

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE GESTÃO
DO CONHECIMENTO**

Silvio Kotujansky

**Um modelo para a elaboração colaborativa de conteúdos didáticos
digitais que utilizem a metáfora de histórias em quadrinhos
e recursos hipermídia**

**Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina
para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão do
Conhecimento.**

Orientador: Prof^a. PhD. Alice Theresinha Cybis Pereira

Florianópolis

2009

Silvio Kotujansky

**Um modelo para a elaboração colaborativa de conteúdos
didáticos digitais que utilizem a metáfora de histórias
em quadrinhos e recursos hipermídia**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do Título de Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 02 de junho de 2009.

Prof. Dr. Roberto Carlos dos Santos Pacheco
Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da
Universidade Federal de Santa Catarina.

Banca Examinadora:

Orientador: Prof^a. PhD. Alice Theresinha Cybis Pereira

Prof^a Dr^a Vania Ribas Ulbricht,

Prof. Dr. Mariano Castro Neto

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

Aos professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

A orientadora Prof^ª. Alice Theresinha Cybis Pereira, PhD, pela irretocável orientação e incentivo ao meu trabalho. A Prof^ª Vania Ribas Ulbricht, Dr^ª, por me estimular a iniciar o trabalho de mestrado e apoio constante. A Marília Amaral, Dr^ª, e Márcia Barros Sales, Dr^ª, por me acompanharem durante todo o trajeto apoiando, incentivando e colaborando com o andamento da minha pesquisa. Ao Fábio Corrêa, pela valiosa ajuda na busca de fontes de informação e revisão.

A toda a equipe do SESI-SC e da Complex Informática por propiciarem a oportunidade da vivência prática.

Ao Dr Fernando Bacal e equipe, ao meu doador e família, por viabilizarem o milagre do renascimento.

Aos meus pais pela origem.

Aos meus filhos pela continuidade.

A Jussara pelo amor.

“Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo.”

Paulo Freire

RESUMO

Este trabalho apresenta uma proposta para melhoria do processo de elaboração de conteúdos para cursos digitais presenciais e à distância. A pesquisa é orientada no objetivo de se obter um bom resultado no aprendizado do aluno e no desafio de se obter rapidez e eficiência na elaboração dos conteúdos.

A presente pesquisa teve como cenário o projeto de criação da Coleção Educação Digital – Educação num Clique do SESI-SC que faz parte do Projeto Educação do Trabalhador. Através da metáfora das histórias em quadrinhos foram criados onze cursos para alunos jovens e adultos do ensino fundamental e médio. Cada curso com uma carga horária média de 50 horas.

Para vencer o desafio de criação dos onze cursos em um período de 18 meses, técnicas de Computer Supported Cooperative Work (CSCW) foram utilizadas para prover a eficiência esperada com as equipes responsáveis pela elaboração dos cursos que na maioria do tempo trabalhou à distância através da Internet.

O resultado da pesquisa culminou no desenvolvimento de um ambiente computacional especializado na criação de cursos por equipes multidisciplinares que trabalham à distância.

Palavras-chave: conteúdo didático digital; design instrucional, colaboração; educação a distância; CSCW; história em quadrinhos.

ABSTRACT

This work aims at studying a proposal to improve the process of content elaboration for presential and distant digital courses. The research aims, specifically, at increasing the learning results and at being successful, in terms of speed and efficiency, during the matter elaborating.

The research's context was the composing project of SESI-SC collection "Educação Digital – Educação num Clique", that is part of the "Worker Education Project" (Projeto Educação do Trabalhador).

Eleven multimedia courses were made through metaphors of comic books as an attraction to the students at young and adult age in elementary and high school levels.

The time limit for each course was of approximately 50 hours.

To have success in the elaboration of eleven courses in 18 months, Computer Supported Cooperative Work (CSCW) techniques were used to improve the efficiency of the elaboration team, using the internet as the main tool in their distance work.

In the research results, one reaches a computational environment specialized in multimedia courses elaborating by multi-disciplinary teams in distance work.

Key-words: content creation, instructional design, collaboration, distance education, CSCW; comics.

SUMÁRIO

<u>AGRADECIMENTOS</u>	<u>3</u>
<u>RESUMO</u>	<u>4</u>
<u>ABSTRACT</u>	<u>5</u>
<u>SUMÁRIO</u>	<u>6</u>
<u>LISTA DE FIGURAS</u>	<u>9</u>
<u>LISTA DE SIGLAS</u>	<u>10</u>
<u>CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO</u>	<u>12</u>
<u>1.1 INTRODUÇÃO</u>	<u>12</u>
<u>1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA</u>	<u>13</u>
<u>1.3 CARACTERIZAÇÃO DA PROPOSTA NO ESCOPO DO EGC</u>	<u>14</u>
<u>1.4 ESTABELECIMENTO DO PROBLEMA – QUESTÃO CENTRAL DE PESQUISA</u>	<u>15</u>
<u>1.5 OBJETIVOS</u>	<u>16</u>
<u>1.6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</u>	<u>16</u>

<u>1.7 DESCRIÇÃO E ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO</u>	<u>17</u>
<u>CAPÍTULO 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA - EDUCAÇÃO</u>	<u>19</u>
<u>2.1 EDUCAÇÃO NA ERA DIGITAL</u>	<u>20</u>
<u>2.2 HIPERMÍDIAS – DEFINIÇÃO, DESCRIÇÃO E PERSPECTIVAS NA EDUCAÇÃO EM MEIO DIGITAL</u>	<u>22</u>
<u>2.3 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM</u>	<u>26</u>
<u>2.4 TEORIAS DA EDUCAÇÃO, ANDRAGOGIA E HQS COMO RECURSO PEDAGÓGICO</u>	<u>35</u>
<u>CAPÍTULO 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA – COLABORAÇÃO E TECNOLOGIA</u>	<u>48</u>
<u>3.1 PRODUÇÃO COLABORATIVA</u>	<u>48</u>
<u>3.1.1 COLABORAÇÃO X COOPERAÇÃO</u>	<u>53</u>
<u>3.2 COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVE WORK (CSCW) – DEFINIÇÃO</u>	<u>55</u>
<u>3.2.2 HISTÓRICO</u>	<u>57</u>
<u>3.2.3 CLASSES DE CSCW</u>	<u>60</u>
<u>3.3 PREPARAÇÃO DO CONTEÚDO</u>	<u>62</u>
<u>3.4 MODELO CRIADO PARA O HQGROUP</u>	<u>64</u>
<u>3.4.1 MODELO GERAL PARA A PRODUÇÃO DE CONTEÚDO DIGITAL COM SUPORTE 3C</u>	<u>64</u>
<u>3.4.2 MODELO DE COLABORAÇÃO BASEADA NO HQGROUP</u>	<u>68</u>
<u>CAPÍTULO 4 – O PROJETO DE IMPLEMENTAÇÃO DE AULAS DIGITAIS NO SESI/SC</u>	<u>80</u>
<u>4.1 O PROJETO DE IMPLEMENTAÇÃO DE AULAS DIGITAIS NO SESI/SC</u>	<u>80</u>
<u>4.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROJETO NO SESI/SC.</u>	<u>81</u>

<u>4.3 CARACTERÍSTICAS DAS AULAS</u>	<u>83</u>
<u>4.4 EQUIPES DE DESENVOLVIMENTO</u>	<u>85</u>
<u>4.5 ASPECTOS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO MODELO, SOFTWARE E CONTEÚDO</u>	<u>87</u>
<u>4.6 CONTEXTUALIZAÇÃO</u>	<u>91</u>
<u>4.7 SOLUÇÃO ENCONTRADA</u>	<u>92</u>
<u>4.8 CARACTERÍSTICAS DO CURSO</u>	<u>95</u>
<u>4.9. DESCRIÇÃO DAS ETAPAS NO PROCESSO DE CRIAÇÃO DE UM CONJUNTO DE AULAS DE UMA DISCIPLINA</u>	<u>97</u>
<u>4.10 VERIFICAÇÃO DE RESULTADOS</u>	<u>105</u>
<u>CONCLUSÕES</u>	<u>108</u>
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	<u>111</u>

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Taxonomia de Bloom.....	36
Figura 02: Esquema de Colaboração 3C	49
Figura 03: Esquema de Colaboração 3C simplificado.....	50
Figura 04: Tabela Matriz Tempo X Espaço	61
Figura 05: Estrutura das funções da equipe.....	76
Figura 06: Equipe 3C e suas ferramentas.....	79
Figura 07: Modelo 1 de relacionamento da equipe de criação	89
Figura 08: Modelo 2 de relacionamento da equipe de criação	90
Figura 09: Modelo 3 de relacionamento da equipe de criação	91
Figura 10: Diagrama do Modelo <i>HQgroup</i>	93
Figura 11: Tela de edição de um trecho do curso.....	94
Figura 12: Tela gerada de trecho do curso	95
Figura 13: Exemplo de comunicação entre o roteirista e o ilustrador	100
Figura 14: Criação da primeira tela	101
Figura 15: Posicionamento de objetos na tela	102
Figura 16: Definição da quantidade e posição das telas a serem incluídas ...	103
Figura 17: Criação automática das telas, inclusão de textos e orientações à equipe.....	104
Figura 18: Tela gerada automaticamente com todas as interatividades, balões funcionando.	105

LISTA DE SIGLAS

2D – duas dimensões; bi-dimensional.

3D – três dimensões; tridimensional

AAC – Aprendizagem Assistida por Computador

AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem

CBT – Computer Based Training

CD-ROM – Compact Disc Read Only Memory

CSCCL – Computer Supported Cooperative Learning

CSCW – Computer Supported Cooperative Work

EaD – Educação a Distância

EJA – Educação de Jovens e Adultos

HQ – História em Quadrinhos

HTML - HyperText Markup Language

SCORM - Sharable Content Object Reference Model

TI – Tecnologia da Informação

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação

VRML - Virtual Reality Modeling Language

WBI – Web Based Instruction

WBT – Web Based Training

WWW – World Wide Web

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1 Introdução

A evolução das TICs tem permitido um aumento na oferta e sofisticação de recursos dos cursos em mídia eletrônica seja em CD-ROM, Internet, vídeo-conferência ou através de redes locais de computador. Porém, na esteira do aumento da oferta e procura dos cursos digitais, vários novos desafios surgiram. Desde a definição das estratégias pedagógicas que podem provocar os melhores resultados de aprendizado, considerando as características do público alvo e infra-estrutura tecnológica disponível, passando pela definição das melhores metodologias visando otimizar o processo de design instrucional, minimizando o desafio de se preparar cursos com conteúdos extensos em um curto espaço de tempo para sua preparação até a promoção de uma colaboração eficaz dos diversos profissionais envolvidos no processo de criação dos cursos (Thiessen & Ambrock 2004, p.262).

Na base do processo está a autoria colaborativa. Essa forma de trabalho foi uma opção tomada tendo em vista a agilidade e simultaneidade de ações que propicia. Os processos colaborativos não estão restritos ao campo da produção de conteúdo para cursos digitais, estão presentes em uma série de ramos do conhecimento que vão da matemática à sociologia, da medicina à computação, entre tantas outras. Assim, além de descrever um procedimento de criação de material didático para cursos em ambientes digitais e considerar as perspectivas que se abrem nesse campo do conhecimento, esta dissertação apresenta, discute, adapta e agrega as idéias e teorias sobre autoria colaborativa.

Vincula-se a autoria de material didático baseado em CSCW com as propostas pedagógicas baseadas em teorias do processo ensino/aprendizagem que sejam comprovadamente funcionais em cursos digitais. O construtivismo, e mais especificamente o construtivismo social, se demonstrou a teoria do campo da pedagogia

que melhor se amolda às características dos cursos cuja produção será aqui descrita. Esta teoria foi se mostrando adequada na medida em que se aproximava dos princípios básicos da andragogia, ou seja, a educação de jovens e adultos, os quais constituem o público-alvo dos materiais didáticos produzidos.

1.2 Justificativa e Relevância da Pesquisa

A pesquisa aqui apresentada atua sobre uma área específica, que é a autoria colaborativa de conteúdos didáticos para cursos digitais. Porém, considera e comenta áreas adjacentes, que são a pedagogia aplicada à Educação a Distância e os procedimentos gerais de CSCW, bem como suas ferramentas.

Em relação ao nosso objeto específico, a principal justificativa de um projeto como esse é a criação de um método eficiente, prático e com menores custos para elaborar cursos com ferramentas de hipermídia que sejam atrativos, pedagogicamente aplicáveis e eficazes.

Um dos fatores mais importantes para se alcançar um aprendizado eficiente, independente de estarmos tratando de cursos presenciais ou a distância, é a motivação. Nos cursos em meio digital, o uso de recursos multimídia contribui na geração de motivação dos aprendizes. Porém, obter vantagens no aprendizado através da utilização de recursos multimídia e gráficos tem seu preço. Uma simples, mas eficiente, ferramenta multimídia requer muitos recursos e uma quantidade significativa de tempo para produzir e testar, e eleva a carga de trabalho e nível de conhecimento requerido da equipe de produção, tanto para implementação como para manutenção (Thiessen & Ambrock, 2004).

Esta pesquisa busca um caminho que permita ao Design Instrucional e sua equipe produzirem e atualizarem cursos em meio digital, presenciais e a distância e que façam uso da metáfora das histórias em quadrinhos, associada ao uso de recursos multimídia sem um gasto excessivo de tempo e recursos financeiros. Por “metáfora”, entende-se a simulação ou emulação de uma realidade tátil em uma interface de usuário. Botões e comandos na interface gráfica que imitam botões verdadeiros; “janelas” de programas, cuja relação mantida com as janelas reais é mais onomástica que baseada em semelhanças entre suas características. As HQs, aqui, constituem uma metáfora de interface de usuário por simularem uma situação real possível. Dentro delas, ademais,

outras metáforas poderão ser encontradas, as quais serão exemplificadas e comentadas a seu tempo (um exemplo, a título de ilustração, são as bibliotecas que o aluno pode encontrar dentro das HQs, nas quais pode virtualmente folhear e ler trechos de alguns livros, simulando assim uma biblioteca real).

O mesmo processo desenvolvido nessa pesquisa poderá ser aplicado em outros cursos baseados em outras metáforas e estratégias pedagógicas. Assim a pesquisa pretende contribuir na resolução de uma das principais dificuldades dos cursos a distância, a preparação de conteúdo multimídia. Em especial, contribui para a preparação de conteúdo para cursos cujos alunos sejam jovens e adultos, partindo dos princípios da andragogia e utilizando-se as ferramentas tecnológicas disponíveis e adequadas, dado que esse foi exatamente o modelo aqui apresentado. Ou seja, o trabalho trata, por um lado, de um modelo ou diretriz condutora para uma equipe colaborativa, trata também, além disso, das especificidades que exige a atividade dessa equipe, em relação ao público-alvo dos cursos que elabora, isto é, jovens e adultos.

1.3 Caracterização da Proposta no escopo do EGC

Nonaka e Takeuchi, autores do livro seminal *Criação do conhecimento na empresa* (Rio de Janeiro: Campus, 1977), lembram a existência de dois tipos de conhecimento: tácito e explícito. Conhecimento explícito é adquirido por meio de todo material documentado, tal como livros, filmes, revistas, CD-ROMs, etc. O conhecimento tácito reside na cabeça das pessoas e é ganho principalmente por experiência; é difícil defini-lo de maneira sintética, mas pode-se dizer que uma de suas manifestações é a intuição – o conjunto de impressões pessoais que não pode ser logicamente explicado. O conhecimento tácito é, em princípio, o que não pode ser claramente percebido ou descrito, aquilo que só pode ser apreendido com a vivência e com o convívio entre os indivíduos, ou por diálogos continuados.

É comum, na área de gestão do conhecimento, tentar explicitar conhecimento tácito através de procedimentos que visem a documentação metodológica (mesmo que os trabalhos dessa natureza não façam uso de tais termos). Ou seja, tornar explícito o que é tácito. A documentação sistemática de todos os passos envolvidos em um procedimento qualquer tem como um de seus objetivos a possibilidade de reconstituição

desses passos por indivíduos que não participaram do processo. O conhecimento tácito sobre uma atividade é vedado a quem conhece apenas o resultado final desta mesma atividade. Descrever os obstáculos enfrentados e as decisões tomadas ainda não garante sua transmissão, entretanto é um passo dado nessa direção.

A gestão do conhecimento visa se ocupar do tácito não apenas para documentá-lo, mas para compartilhá-lo. Esta pesquisa pretende contribuir com a área de gestão do conhecimento de forma a apontar um caminho no sentido de se criar um ambiente computacional que permita a integração e complementaridade de conhecimentos tácitos de vários profissionais de áreas distintas visando um objetivo comum, que neste caso é a criação de conteúdo de um curso. A autoria colaborativa funde num objeto único a criação de vários profissionais; a comunicação contínua entre eles possibilita que haja um compartilhamento de experiências maior do que aconteceria se estes profissionais trocassem informações e idéias apenas em reuniões ocasionais ou por meio de relatórios. Estas últimas configurações estruturais da troca de experiências em um trabalho em equipe têm ênfase no conhecimento explícito. Na produção de conteúdo de forma colaborativa cada indivíduo envolvido continua tendo uma função específica na equipe, contudo há uma constante partilha de impressões e experiências e isso reforça a possibilidade de transmissão do conhecimento tácito entre as pessoas envolvidas no processo.

1.4 Estabelecimento do Problema – Questão Central de Pesquisa

Como otimizar o processo de criação e desenvolvimento de cursos digitais com conteúdo multimídia, que utilizam a metáfora das histórias em quadrinhos?

O trabalho pretende responder a essa pergunta em um cenário específico. A criação de cursos digitais do SESI-SC, onde os cursos são de nível fundamental e médio para um público jovem e adulto, trabalhadores da indústria catarinense. Os cursos utilizam a metáfora das histórias em quadrinhos como elemento de comunicação com o aprendiz e possuem complexos recursos multimídia e atividades lúdicas. A necessidade de criação de 11 cursos envolvendo aproximadamente 25000 telas em apenas 18 meses fez com que o problema de criação dos cursos com conteúdos multimídia complexos

ficasse em evidência.

A pesquisa pretende acrescentar mais uma alternativa para minimizar este problema que é encontrado com frequência em um número significativo de cursos digitais, principalmente em cursos a distância.

Estabelece-se aqui um modelo que serve como base para que a proposta de solução dessa questão seja aperfeiçoada futuramente. Algumas dessas possibilidades de melhoria, inclusive, já foram observadas e são apontadas ao longo do texto.

1.5 Objetivos

a. Objetivo Geral

Propor um modelo para a elaboração colaborativa e eficaz de conteúdos digitais que utilizam metáfora de história em quadrinhos e recursos multimídia.

b. Objetivo Específico

Identificar o caráter das histórias em quadrinho como recurso motivador em cursos digitais.

Identificar métodos de trabalho colaborativo a distância.

Desenvolver um ambiente na WEB para criação colaborativa e coordenação da equipe responsável pela criação de cursos digitais que utilizem metáfora de histórias em quadrinhos.

Elaborar cursos digitais utilizando as metodologias e tecnologias abordadas na pesquisa para validação.

1.6 Procedimentos Metodológicos

Esta pesquisa caracteriza-se como Pesquisa Aplicada e utiliza os seguintes procedimentos metodológicos de trabalho:

Pesquisa bibliográfica sobre a utilização de história em quadrinhos (HQs) como metáfora no processo ensino-aprendizado e revisão bibliográfica sobre trabalhos

colaborativos a distância, processo de criação e distribuição de cursos digitais presenciais e a distância e CSCW. (Ao citar trechos de artigos ou de outras obras em língua inglesa e sem tradução para o português, optou-se por manter o original no corpo do texto e apresentar a tradução em nota de rodapé).

Mapeamento dos sujeitos envolvidos e das atividades no processo de criação e produção de cursos digitais e os seus relacionamentos. Por meio de análises de cursos com propósitos semelhantes, e de descrições de equipes colaborativas tomadas na literatura sobre o tema, definiram-se todos os sujeitos envolvidos na produção de conteúdo digital e suas respectivas funções.

Proposta de um modelo de relacionamento entre os sujeitos envolvidos. Essa proposta não é um modelo rígido para a interação de uma equipe colaborativa, descreve apenas as ferramentas que foram utilizadas no modelo descrito e possibilidades de adaptação por equipes colaborativas com configurações diversas e em áreas diferentes do conhecimento.

Desenvolvimento de um ambiente computacional para a criação e desenvolvimento colaborativo a distância dos cursos digitais segundo o modelo proposto.

Acompanhamento da elaboração e aplicação dos cursos através dos sujeitos do processo.

Verificação dos resultados através de entrevistas com o coordenador do projeto visando obter subsídios quantitativos e qualitativos do resultado da adoção do modelo comparado com experiências anteriores que não utilizaram o modelo.

1.7 Descrição e Organização da Dissertação

Esta dissertação começou a ser engendrada juntamente com a necessidade recente de coordenar uma equipe multidisciplinar que precisava ser ágil e manter a qualidade do material que deveria desenvolver. O texto está constituído por quatro capítulos que enfocam, respectivamente (1) comentários introdutórios sobre o tema pesquisado, seu histórico e sua atual configuração; (2) um apanhado sobre teorias educacionais sobre sua aplicabilidade em cursos digitais, presenciais ou a distância; (3) opiniões de teóricos da área de CSCW que serviram para orientar decisões ou justificar

posições defendidas no desenvolvimento do texto, bem como a reflexão sobre estas idéias; e (4) a descrição do trabalho que originou esta pesquisa, apontadas as modificações que se fizeram necessárias no decorrer do trabalho e ainda as melhorias ou adaptações que o método proposto pode sofrer. Por fim, a bibliografia terá em parte o papel de reforçar uma das proposições defendidas no decorrer do texto: a sugestão de que os ambientes virtuais podem ser ricos enquanto ambientes de ensino, de pesquisa e de aquisição de conhecimento. A consulta da bibliografia atestará que boa parte da informação explorada no decorrer do trabalho foi obtida em fontes virtuais; mesmo os livros que estavam disponibilizados apenas parcialmente, ou que possuíam on-line apenas resenhas, puderam orientar a busca de outros textos ou desses mesmos exemplares em prateleiras.

CAPÍTULO 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA - EDUCAÇÃO

Neste capítulo, será feito um breve histórico da educação na era digital e uma análise de sua evolução até a educação mediatizada por computador. A seguir, registra-se algumas considerações sobre as hipermídias, em geral, e suas utilizações com intuito pedagógico. Apresentam-se, depois, os ambientes virtuais de aprendizagem, ou seja, o ponto de encontro entre educação na era digital e a utilização didáticas hipermídias. Por fim, faz-se um apanhado das teorias de ensino/aprendizagem desde o comportamentalismo, passando pelo construtivismo e finalmente o construtivismo social, além de uma abordagem da andragogia. A partir dessa apresentação serão discutidas e analisadas as opções tomadas na elaboração do material didático. O construtivismo social parece ser a teoria pedagógica mais adequada para se pensar a educação em meio digital, pelo menos no que se refere aos cursos concebidos pela equipe de autoria colaborativa suportada pelo *HQgroup*. O pensamento construtivista, tanto o cognitivo quanto o social, consideram que o conhecimento não pode ser transmitido, ele é construído pelo sujeito através de processos mentais internos e não compartilháveis. Na engenharia de gestão do conhecimento, ou seja, fora da área pedagógica, há a utilização dos termos “conhecimento tácito” e “conhecimento explícito”. Este último indica o material documentado ou documentável, já o anterior se refere ao conhecimento que só pode ser adquirido por meio da experiência e do convívio. Pode parecer que essas posições teóricas sejam incompatíveis, contudo consideramos que elas definem conceitos semelhantes por termos diferentes: se o conhecimento tácito não pode ser expresso verbalmente e só pode ser adquirido pela experiência, pode-se facilmente associá-lo à construção do conhecimento a que se refere o construtivismo.

2.1 Educação na Era Digital

O uso da Internet como ferramenta de ensino torna-se cada vez mais freqüente. O crescente desenvolvimento da tecnologia de redes de computadores com o aperfeiçoamento dos meios de comunicação, dos protocolos e das técnicas de processamento partilhado chamam a atenção para o uso de recursos de sistemas distribuídos com finalidades de ensino-aprendizagem (GIRAFFA, 1999).

A rede mundial de computadores originou-se a partir de uma iniciativa militar americana que, no início dos anos 70, visava a manutenção e a troca segura de informações, bem como a interação imediata entre pesquisadores espacialmente afastados, a fim de que compartilhassem suas descobertas. A partir da década seguinte, fez-se necessária a criação de uma interface mais amigável, com isso surge a world wide web (www), mas o acesso do grande público ainda demorou para acontecer (Texeira, 2007, p. 41-2). Essa popularização propiciou, por fim, a transposição de uma prática já existente, a Educação a Distância, para um novo ambiente em que ganhou novas possibilidades.

A Educação a Distância não é algo novo. Surgiu com os meios de comunicação tradicionais como correio, rádio, conteúdo escrito, televisão entre outros. Com o desenvolvimento da tecnologia surgiu o primeiro Computer Based Training (CBT), ferramenta para treinamento via computador, ferramenta destinada à distribuição de conteúdo via computador. Com a evolução da rede mundial de computadores (Internet) essas ferramentas evoluíram para os Web Basic Training (WBT) e os Web Basic Instruction (WBI) que incrementaram os CBTs permitindo o treinamento e instrução via WEB.

A recente popularização da Internet, bem como outros tipos de redes, vem permitindo o desenvolvimento de ambientes de ensino-aprendizagem distribuídos. Estes ambientes têm sido a preocupação e a meta de professores que perceberam a vantagem da utilização do ambiente de rede como ferramenta de apoio ao ensino de suas disciplinas.

Nota-se que, em uma primeira instância, a utilização da Internet se restringia a um *site* para disponibilização de material didático aos alunos. Este tipo de experiência,

por mais elementar que hoje pareça, deu início a uma importante área de pesquisa, a área de Ensino a Distância (EAD) feito por meio da rede mundial de computadores. Com isto foram definidos componentes alternativos para os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), tais como: livros eletrônicos, bases de exercícios, fóruns, salas de conversação (em inglês *chat*), vídeos e outros elementos [BRUNETTO, 2001].

Como pode ser visto em outros pontos do desenvolvimento do trabalho, a utilização educacional de ambientes de rede não está limitada à rede mundial de computadores, redes menores ou particulares prestam-se igualmente a tal propósito. Além disso, ao se considerar as transformações ocorridas na natureza dos cursos a distância, será possível concluir que um termo mais abrangente e adaptável ao que ocorre hoje seria “cursos a distância em ambientes digitais”, pois muitas vezes a educação a distância pode se valer da utilização de um CD-ROM em um computador particular, sem que haja, obrigatoriamente acesso a uma rede.

Seja qual for a modalidade – presencial ou a distância –, os cursos digitais vem ganhando atenção e investimento por parte das instituições de ensino devido às vantagens que apresentam.

Cursos presenciais ganham um incremento de ferramentas multimídia que podem torná-los mais atrativos e gerar mais motivação nos alunos, que são em muitos casos (e no nosso caso específico), jovens e adultos cansados após um dia de trabalho, com disposição de aprender e facilidade para perder a concentração em um material didático pouco atraente.

Já os cursos digitais a distância se configuram como uma forma de superar as dificuldades de deslocamento do aluno e de conciliação de seu tempo de estudos com a vida profissional. Exige-se cada vez mais um perfil profissional destacado pela capacidade de aprender de uma forma continuada e permanente, indivíduos voltados ao para as exigências mercado, constantemente em mutação. Dessa maneira, a Educação a Distância tem a possibilidade de suprir as expectativas do mercado de trabalho de forma um pouco mais eficaz do que aconteceria com outras modalidades de ensino, aumentando o número de alunos em processo de especialização, sem que haja grandes riscos à qualidade do ensino oferecido (Falcão, 2001. p. 29).

Os cursos que fazem uso das tecnologias para suplantam ou substituir as aulas presenciais por meio de tecnologias que facilitem a transmissão de instruções, embora muitas pessoas considerem que o uso das tecnologias seja implicitamente favorável ao progresso da educação, muitas vezes essas formas de aprendizagem a distância tem

repetido os métodos mais ineficazes da instrução feita ao vivo e presencialmente. Caso essas tecnologias sejam usadas para transmitir aulas ou palestras a estudantes que estejam em localidades remotas com possibilidades pequenas, ou mesmo inexistentes, de interação, nenhuma inovação é conquistada. Tais tecnologias devem ser usadas preferencialmente para propiciar aos estudantes uma oportunidade de interagir e de trabalhar conjuntamente em problemas e projetos que sejam significativos. A tecnologia deve, em EaD, transpor o melhor das práticas em sala de aula para o ambiente virtual, ao invés de reproduzir o que as aulas presenciais tem de pior. (Jonassen, 1996. p. 70)

2.2 Hipermídias – Definição, descrição e perspectivas na educação em meio digital

A Enciclopédia básica da mídia eletrônica (PIZZOTTI, 2003), define hipermídia como sendo a

Extensão do conceito de hipertexto para abranger qualquer tipo de mídia. Um documento hipermídia contém imagens, sons, textos e vídeos, como qualquer título multimídia. Usa ligações de hipertextos para permitir que o usuário salte de um trecho a outro do documento ou até mesmo para um documento diferente. O termo hipermídia também é usado como sinônimo de multimídia.(p.139)

Ou seja, a hipermídia permite o trânsito, assim como o hipertexto, entre suas diversas partes por meio de links, bem como pode também estabelecer vínculos com outros documentos. A hipermídia pode ou não permitir a confluência de mais uma mídia: texto, áudio, vídeo. Há, obviamente, algumas limitações quanto à concomitância no uso destes recursos, contudo a hipermídia oferece vantagens ao processo ensino/aprendizagem, que se torna mais atrativo, instigante e direciona o aluno para um aprendizado potencialmente ativo.

Além disso, toda hipermídia deve permitir a personalização do ensino, possibilitando que o aluno construa de forma pessoal e autêntica a sua aprendizagem particular. Pierre Lévy, ao identificar que o computador favorece as atitudes exploratórias e lúdicas, próprias das pedagogias ativas, acrescenta que, com relação aos hipertextos, criação e uso seriam dimensões complementares de uma mesma operação. (MATTA, 2001 p.65)

Ademais, pode-se pensar na hipermídia (enquanto hipertexto potencializado em suas possibilidades) como a estrutura textual que melhor se adapta à realidade que vive-se hoje. Ao não estipular uma ordem seqüencial única e rígida, estipula que todos os caminhos trilháveis (e esse quesito é importantíssimo) são admissíveis. Em suma, não há uma configuração única para o saber – para o aprender. Muitos dos teóricos atuais estudam o fenômeno tomando por base a teoria do rizoma, do filósofo francês Gilles Deleuze (1976). Um dos requisitos de um sistema rizomático é poder criar um número infinito ou praticamente infinito de conexões em um número “n” de dimensões. Essa teoria é passível de ser simplificada e adaptada ao nosso objeto de estudo da seguinte forma: por conexões entende-se o caminho que o aluno traça no ambiente virtual de ensino e, por dimensões, consideradas as áreas de trabalho ou janelas de determinado aplicativo. Assim, nos cursos que se valem de ferramentas hipermídia, o processo de ensino/aprendizagem disponibiliza ao aluno um número infinito de caminhos para construir o seu saber; saber este que pode igualmente, como um móvel, se formar da junção de saberes parciais alocados/obtidos em diferentes dimensões.

Mais que uma forma periférica de ensino/aprendizagem, a utilização de meios que possibilitem a condução de um raciocínio não-linear – ou de um raciocínio construído a partir de caminhos não-lineares – parece ser uma condição imposta pelo aparato cognitivo do ser humano face às configurações do mundo hoje. Ferrari comenta que “a partir da década de 1990, vários cineastas optaram por roteiros não-lineares, entrecortados e recheados de *flashbacks* capazes de prender[...] do começo ao fim” (2007).

A não-linearidade na aprendizagem pode, pois, surtir efeitos semelhantes, já que a possibilidade de *flashbacks* retoma o que foi adquirido num momento anterior da aprendizagem, reiterando-o e vinculando a outros saberes. Semelhantemente, a opção de caminhos alternativos pode conduzir o aluno por uma seqüência de conexões mais atrativas e intelectualmente mais produtivas do que um traçado predeterminado. A assimilação dos recursos tecnológicos é imperiosa na conjuntura atual da educação, em todo o mundo. Assim é que inclusive as teorias de letramento e alfabetização advogam em favor da adoção das hipermídias, ou pelos menos sua agregação gradativa já nas fases iniciais da aprendizagem.

Leite et Al. (1999) consideram que...

São requisitos para o desenvolvimento dessa forma de alfabetização a sensibilidade à imagística visual, ao som, ao discurso, à estrutura da narrativa e aos significados e efeitos do texto. Seu território é abrangente, pois envolve um

leque amplo de possibilidades: artefatos culturais que vão do filme à televisão, passando pela música popular, edifícios e cidades.

Os requisitos listados pelas autoras não são mais do que aqueles que, adiante, são apresentados como elementos propiciados pela utilização de HQs em ambientes virtuais de ensino/aprendizagem. A hipermídia para fins educacionais pode, desse modo, ser descrita em termos semelhantes aos utilizados por Franco (2004) para definir a hipermídia em geral. Segundo ele,

Podemos chamar de hipermídia o conjunto de multimeios formado por uma base tecnológica comunicacional multilinear e interativa, sua estrutura inclui a informação rizômica representada por nodos não hierárquicos – conectados pelos *links* clicáveis que são acessados pelo navegador de acordo com decisões coordenadas por suas preferências. Nesse sentido a hipermídia é uma mídia revolucionária por trazer no seu cerne a necessidade de interação/reação do receptor/navegador, o que a diferencia de outros *media* como cinema, TV, impressos e rádio (p. 144).

A implantação de novos recursos tecnológicos na educação caminha no encaixe da evolução da própria tecnologia. A observação desse fenômeno indica que o processo continuará a ocorrer nos próximos anos, o que nos habilita a identificar transformações na maneira como a educação em ambiente digital vai trilhar seus caminhos num futuro próximo. Duas inovações que aparentemente irão agregar-se cada vez mais às propostas educacionais são as linguagens de descrição de cenas em três dimensões (3D) e as possibilidades de uso da Web 2.0.

Anos atrás, foi implantada a Virtual Reality Modeling Language (VRML) como uma linguagem de descrição de cenas virtuais interativas em três dimensões. A VRML pode ser vista como a HTML para gráficos 3D na WWW. A rigor, suas possibilidades já podiam ser exploradas de modo mais discreto a partir de um CD-ROM, contudo a popularização crescente da rede mundial de computadores, bem como a disponibilização do acesso wireless (sem fio), parece que em pouco tempo a possibilidade de navegar na rede será um componente básico de todo computador pessoal.

Em 1994, aconteceu na cidade de Genebra a First International Conference on the World-Wide Web. Entre os muitos aspectos discutidos nessa conferência, tornou-se claro também que era necessário criar uma interface 3D para a Web. A evolução da rede caminhava para isso, pois as linguagens de texto e de imagens em duas dimensões ficavam aquém do que a rede poderia oferecer. Decidiu-se criar uma nova linguagem de descrição de cenas 3D interativas, e desse modo surgiu a VRML. A primeira versão da

VRML deveria ser baseada numa linguagem já existente para modelagem em 3D, pois isso iria diminuir o tempo gasto em sua elaboração, além de minimizar os erros iniciais da versão zero. (Falcão, 2001, p.74-6) Os resultados satisfatórios, contudo, começam a surgir apenas após a virada do século. O *Second Life*, um ambiente virtual que permite a simulação da realidade, foi disponibilizado em 2003. No Brasil, começa a ser usado em 2007. É um mundo virtual cujo desenvolvimento é feito inteiramente por seus usuários, cada um dos quais possui um personagem tridimensional. Foi criado pela empresa americana Linden Lab e hoje já há uma iniciativa de cursos oferecidos pela Unidade de Atendimento Individual do SEBRAE através do Second Life, em que existe a virtualização da sala de aula e os certificados de conclusão exigem 75% de presença (obviamente, presença virtual).

Guarezi et Al. (2008, p.4) enumeram as vantagens desse tipo de curso em ambiente digital:

Além da comunicação escrita, também é possível se comunicar via chat de voz. Basta configurar o cliente para executar áudio. Assim temos mais um recurso para enriquecer um curso e deixá-lo ainda mais real, pois já é possível falar para todos os avatares que estiverem próximos a você, interagir por chat de texto ou ainda mandar MI [mensagem instantânea] particular para um determinado avatar, tudo isso [...] em tempo real.

Além do advento da VRML, tem-se o surgimento da Web 2.0, que explora ao máximo as potencialidades dessa e de outras linguagens. O acesso a Internet via banda larga é um dos fatores que propiciaram a Web 2.0. Em essência, ela não estabelece grandes mudanças estruturais para a rede, mas amplia consideravelmente as formas de uso. O termo foi cunhado em 2003 pelo pesquisador irlandês Tim O'Reilly e nomeia a utilização da Internet como plataforma e a maior interatividade do usuário com os aplicativos de que faz uso.

Uma das inovações que a Web 2.0 trouxe é que hoje os usuários estão substituindo aquelas instalações de softwares gigantescos ou então aqueles downloads que levavam horas para concluir, pela comodidade de realizar tudo no próprio browser.

[...]

Outra mudança com a Web 2.0 é a forma dinâmica com que o usuário passou a gerar conteúdo na internet e também editá-lo. A forma mais significativa de edição colaborativa seria as “Wikis”, onde qualquer pessoa teoricamente qualificada tem permissão para editar um determinado conteúdo com a finalidade de melhorar sua qualidade.

[...]

Com o aumento gradativo da educação na modalidade à distância e o “estouro” da Web 2.0, surgem também novas perspectivas de se realizar educação. E uma dessas perspectivas são os softwares em 3 dimensões, conhecidos como ambientes em realidade virtual, mundos virtuais, metaversos, etc. (Guarezi et Al., 2008, p.3)

A aplicação e a aplicabilidade de softwares 3D em educação ainda são pouco desenvolvidas e, como salientam os autores supracitados, configuram-se como uma perspectiva. Os cursos que são o objeto central deste trabalho, contudo, fazem uso das Histórias em Quadrinhos e a linguagem visual das HQs possui duas dimensões, o que não impede adaptações futuras a uma nova estrutura visual. Era necessário, no entanto, além de definir e descrever aqui as hipermídias em uso na educação em meio digital, apontar também os possíveis caminhos que essa forma de educação pode tomar nos próximos anos, através das ferramentas que lhe são e lhe serão disponibilizadas.

2.3 Educação a Distância e Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Este trabalho aborda a produção de conteúdo para cursos digitais, sejam eles promovidos de forma presencial, a distância ou mesclando ambas as formas. A Educação a Distância dispõe de recursos que podem simular características de cursos presenciais por meio de conteúdos didáticos digitais. De acordo com Belloni (2002, p.123), as aplicações e possibilidades da EaD estão além das potencialidades específicas de um curso a distância. Os recursos possíveis hoje possibilitam mais do que a realização de uma educação com a superação de distâncias físicas e temporais, desde que se entenda...

o fenômeno educação a distância [...] como parte de um processo de inovação educacional mais amplo que é a integração das novas tecnologias de informação e comunicação nos processos educacionais. (grifado no original)

Pode-se identificar a origem da Educação a Distância em práticas muito antigas. Falcão (2001, p. 30) sugere que

Experiências em educação a distância encontraram eco desde a Antiguidade; primeiramente na Grécia e, posteriormente, em Roma. As epístolas comunicando informações rotineiras adicionavam-se às que transmitiam o saber científico e àquelas que intencionalmente objetivavam a instrução. Essa prática atravessou o tempo e assumiu um papel extremamente significativo no Iluminismo e no Humanismo.

É no século XX, contudo, que principiará a grande difusão dessa modalidade de educação, o desenvolvimento tecnológico recente propiciou uma expansão ainda maior. As condições de favorecimento à Educação a Distância que estão disponíveis hoje – a saber, as ferramentas que possibilitam a comunicação remota (síncrona ou assíncrona), a interatividade e as hipermídias que a sustentam – originaram-se das buscas por ferramentas que facilitassem a cooperação organizacional. A rigor, essa relação não é direta e bi-unívoca. Algumas das condições e ferramentas que possibilitam e incrementam a EaD são originárias do ambiente organizacional, mas há também nos ambientes virtuais de ensino o uso de recursos oriundos do âmbito do entretenimento digital; por outro lado, nem tudo que é útil à estrutura organizacional mostrar-se-á funcional em EaD.

Por mais de uma década, as tentativas de otimizar a cooperação organizacional foram frustradas ou obtiveram resultados insuficientes, só a partir de meados dos anos 80, os pesquisadores começaram a ter resultados mais animadores. No entanto, as tentativas de criar uma forma de educação descentralizada não esperaram todas as ferramentas existentes hoje para acontecer. Quando as teorias de educação passaram a focalizar mais enfaticamente o conhecimento construído (em que o principal agente é o aluno), em detrimento dos posicionamentos que situavam o professor como principal agente da educação, abriu-se caminho para uma nova forma de pensar o processo ensino/aprendizagem.

Segundo J. B. Silva (2006), as primeiras tentativas de descentralização da aprendizagem que aconteceram na educação datam dos anos iniciais das décadas de 60 e 70, portanto, num período bem anterior à difusão em larga escala das tecnologias digitais. A concepção de um professor que possui e difunde a informação transformou-se na idéia de um docente orientador, “um mestre que guia aos estudantes até uma construção conjunta de conhecimentos. Esta mudança, que se opõem aos enfoques comportamentalistas ou ‘behavioristas’ tão arraigados, ainda hoje, nos sistemas educacionais (desde a educação básica até as universidades), se sustenta fundamentalmente no enfoque construtivista e na recuperação da linguagem como instrumento fundamental para socializar o conhecimento”. Mas é com a criação e a difusão dos computadores pessoais na década dos 80 que pôde ocorrer um maior índice de descentralização da educação.

Como acontece sempre que uma nova prática surge ou ganha espaço, grande parte das opiniões se estabelece, inicialmente, nos extremos: louvor e crítica, mais louvor do que crítica, é bem verdade. A maioria dos textos escritos hoje, contudo, é mais equilibrada e, apesar de ver a EaD como uma tendência inevitável e de múltiplas possibilidades e potencialidades, reconhece as limitações e problemas existentes. Ou seja, parece que se vive um momento em que já não é necessário advogar pela difusão da EaD (ela já é real e bem presente) e que agora o foco das discussões sobre o assunto é a qualidade dessa educação. Sobre essa preocupação, Belloni (2002), que há vários anos trabalha com o tema, alerta para o risco de se transformar a educação em uma mercadoria.

No contexto atual do capitalismo, sobretudo com o sucesso incontestável dos sistemas midiáticos de vocação mundial (televisão e internet), o campo educacional aparece como uma nova fatia de mercado extremamente promissora, na qual o avanço técnico em telecomunicações permite uma expansão globalizada e altas taxas de retorno para investimentos privados transnacionais. Evidentemente, o modelo neoliberal selvagem, aplicado aos países periféricos segundo receitas das agências internacionais, só vem favorecer a expansão de iniciativas mercadológicas de larga escala, colocando nos mercados periféricos, a exemplo do que ocorre há muito no campo da comunicação, produtos educacionais de baixa qualidade a preços nem tão baixos. É aí que se abre o mercado da educação a distância, no qual o uso intensivo das TICs se combina com as técnicas de gestão e marketing, gerando formas inéditas de ensino que podem até resultar, às vezes e com sorte, em efetiva aprendizagem.

Duas objeções, entretanto, devem ser colocadas aqui. Primeiro, em todas as formas de educação ou formação, sejam elas pagas ou gratuitas, presenciais ou a distância, pode haver um desvio entre o volume de informação que deveria ser adquirida e aquela que efetivamente o foi. Há ainda que se considerar o que se transformará, dentre esse volume de informação, em conhecimento real. Este desvio pode ser para mais ou para menos. Um aluno dedicado num curso a distância bem elaborado pode efetivamente aprender mais do que se esperava que aprendesse; e um estudante de um determinado curso presencial, mesmo que este apresente excelência de ensino, pode vir a ter um desempenho aquém do esperado.

A segunda objeção pode ser extraída do próprio texto da autora supracitada, no momento em que analisa as iniciativas governamentais de inclusão tecnológica na educação.

No Brasil (país historicamente dado a grandes experimentos tecnológicos inovadores na educação, que acabam por se tornar “elefantes brancos”, pela incúria do poder público e visão tacaña do setor privado), tem havido experiências de educação a distância nas Educação & Sociedade, ano XXIII, no

78, Abril/2002 125 quais se pode observar algumas características estruturais recorrentes: as políticas públicas do setor têm um caráter tecnocrático, autoritário e centralizador que as destina necessariamente a resultados medíocres, senão ao fracasso, ao passo que a iniciativa privada vai ganhando terreno, construindo competência e obtendo verbas públicas. (Belloni, 2002)

Torna-se natural (não é desejável, contudo, é natural) que surjam problemas e pequenas deficiências metodológicas ao se iniciar uma nova prática, seja ela qual for. A Educação a Distância, como é possível ver pelo seu histórico, brevemente apresentado páginas atrás, evoluiu com o passar do tempo até que pôde desenvolver plenamente suas potencialidades com o advento da tecnologia digital e da internet. E essa educação em ambiente virtual caminha igualmente em direção ao seu aperfeiçoamento, o qual se dá de maneira contínua e assim permanecerá se desenvolvendo até que novas tecnologias venham suplantiar as existentes hoje. Não há uma única forma possível de educação em ambientes virtuais.

Como, nesta dissertação, será estudado um procedimento de produção de conteúdo tanto para cursos a distância quanto presenciais, é importante salientar que, aqui, o que aproxima as duas modalidades de ensino é o fato de que façam uso de ambientes digitais. Entende-se o tutor presencial como alguém que familiariza o aluno com a interface específica do curso, propiciando um aproveitamento mais aprofundado das possibilidades disponíveis no ambiente virtual de ensino.

As formas de se classificar os ambientes virtuais dependerão de alguns fatores. Entre esses fatores ou critérios de classificação pode-se enumerar as ferramentas hipermídias que disponibilizam aos alunos, o nível de interação que exigem destes e a natureza da comunicação existente entre alunos e professores/tutores. Há, além disso, peculiaridades de cada curso. Um curso de línguas requer, obviamente, ferramentas diversas daquelas que são necessárias a um curso de arquitetura, por exemplo.

Sob o ponto de vista referente à natureza da comunicação e da interação existentes, um curso EaD pode oferecer comunicação síncrona ou assíncrona. Pode ainda, como costuma acontecer, combinar ambas as modalidades.

Pereira et Al. (2007, p. 201) enumeram quatro ferramentas principais, às quais chamam de “ferramentas do eixo comunicador”. Tratam aqui sobre elementos disponíveis em um curso de design e arquitetura, modalidade educacional na qual, supõe-se, é fundamental que as ferramentas gráficas sejam extremamente desenvolvidas.

A primeira delas é o fórum, em que há uma comunicação assíncrona e que possibilita a discussão, a troca de idéias entre os alunos, com a moderação de professores ou tutores. A segunda modalidade é o sistema de mensagens, em que se pode ter as ferramentas de *chat* e de e-mail (a primeira de caráter síncrono e a segunda como uma ferramenta assíncrona de comunicação). Estas são as formas primordiais básicas a todos os cursos Ead. Mas mesmo cursos digitais que tenham um tutor/professor presencial podem incluir tais ferramentas, já que isso possibilita ao aluno trocar experiências e solucionar questionamentos também quando está fora do laboratório ou sala de aula em que o curso é oferecido.

Dependendo da especificidade do curso, pode-se agregar uma terceira ferramenta, o ambiente gráfico colaborativo 2D, que permite a interação de vários usuários remotos sobre uma área comum. Dessa forma, cada usuário pode editar o conteúdo do “quadro” a qualquer momento. Segundo os autores, é nessa ferramenta “que o conceito de colaboração gráfica síncrona poderá ser explorado”. A quarta ferramenta citada é o ambiente gráfico colaborativo 3d, “que permite o passeio por mundos virtuais e a inclusão e manipulação de objetos nestes” (Pereira et Al. 2007, p.201). Neste grupo, enquadra-se também a criação e utilização de avatares para fins educacionais, como narram Mattar e Maia (2007), exclusivamente sobre experimentos feitos em ambiente acadêmico.

As instituições educacionais que já participam do Second Life parecem, até agora, estar lá mais para marcar presença e marketing, mas já há pesquisas sendo realizadas sobre as potencialidades da ferramenta para a EaD, e inclusive algumas experiências pioneiras.

Enxergamos de imediato a possibilidade de ampliar a riqueza dos chats com a realização de ‘aulas ao vivo’ no Second Life. Uma aula no Second Life gera memórias espaciais (onde eu sentei, onde o professor estava etc.), o que não ocorre nos chats, e que podem colaborar para o aprendizado.

Além disso, o ambiente é ideal para a simulação. Por exemplo, pode-se dividir uma classe de Marketing em grupos, com o desafio de cada grupo criar um produto e comercializá-lo, medindo-se então os resultados num ambiente de realidade virtual quase real. (Mattar e Maia, 2007a, p. 9)

Fóruns, chats, e e-mails (ou outra ferramenta de mensagens) constituem-se como a base de toda a interação existente em EaD. As demais ferramentas podem ser inseridas conforme as necessidades específicas do curso ao qual se destinam. O espaço colaborativo 2d é, por exemplo, um elemento mais fundamental a cursos que trabalhem com o desenvolvimento de aptidões gráficas, tais como arquitetura, design e outros similares. Não se deve descartar, entretanto, as possibilidades educacionais da interatividade em 2D e 3D.

Oeiras et Al (2002), que se dedicam ao estudo das modalidades síncronas, classificam-nas em bate-papo, assembléia, seminário e painel. As três últimas são, em verdade, o que sob a classificação anterior foi referenciado como fóruns. Diferem umas das outras, segundo os autores, pelo número de assuntos postos em pauta e pela quantidade de participantes, respectivamente, em volume decrescente.

Além dessas características referentes à temporalidade da comunicação, podemos agregar outra variante: sincronia ou assincronia de comunicação em combinação com os níveis de interação virtual e hipermídias disponibilizadas.

Sem fazer uso desses termos (comunicação síncrona e assíncrona), Prado e Valente (2002, p. 29) enumeram e descrevem três diferentes modalidades possíveis. São elas: (1) *Broadcast*, (2) virtualização da sala de aula presencial (ou virtualização da aula), e o (3) *estar junto* virtual. Estas são, segundo os autores, as três formas possíveis de abordar ou fazer a Educação a Distância.

A primeira constitui-se no emprego da tecnologia computacional para disponibilizar ao aluno a informação, de modo semelhante ao que ocorre com as tradicionais formas tecnológicas de comunicação, tais como o rádio e a televisão. Aqui o nível de interação é nulo e a comunicação assíncrona.

Já a virtualização da sala de aula é a utilização dos recursos telemáticos de igual modo ao que acontece em uma sala de aula presencial, tal virtualização transfere para o meio virtual o espaço-tempo paradigmático da aula e da comunicação existente entre o professor e os alunos (ou tenta fazê-lo). Nessa modalidade há alguma interação e a comunicação pode ser tanto síncrona (videoconferências) ou assíncrona. Aqui, contudo, a comunicação síncrona entre aluno e professor é limitada.

Por fim, o *estar junto* virtual, que recebe também a denominação de Aprendizagem Assistida por Computador (AAC), é a modalidade que explora as imensas potencialidades interativas das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC), potencialidades estas que são produto da comunicação multidimensional, que aproxima as funções dos emissores e dos receptores dos cursos, originando condições de aprendizagem e colaboração; bem entendido não se tratar aqui da colaboração que ocorre entre os profissionais responsáveis pela elaboração dos cursos. Esta forma de EaD permite maior interação e comunicabilidade por não se tratar da virtualização da aula, em que é privilegiada a comunicação do tipo professor/emissor > aluno/receptor. Pode incluir conversas por chat ou programas de conversas por voz, em combinação com a leitura de hipertextos e visualização de imagens, quase como se o professor/tutor

estivesse sentado ao lado do aluno/aprendente. Os cursos, cujo método de produção será aqui descrito, não são necessariamente oferecido a distância, mas são digitais e permitem a possibilidade de acompanhamento síncrono ou assíncrono a distância. Pode-se dizer que há neles alguns elementos de cada uma dessas três formas de educação em meio virtual.

Sobre a última forma de EaD descrita no parágrafo anterior, o *estar junto* virtual, pode-se agregar as considerações de Almeida (2003) sobre a leitura em ambientes dessa natureza, segundo ele,

A leitura de um texto não linear (hipertexto) na tela do computador está baseada em indexações, conexões entre idéias e conceitos articulados por meio de *links* (nós e ligações) que conectam informações representadas em diferentes linguagens e formas tais como palavras, páginas, imagens, animações, gráficos, sons, *clips* de vídeo, etc. Dessa forma, ao clicar sobre uma palavra, imagem ou frase definida como um nó de um hipertexto, encontra-se uma nova situação, evento ou outros textos relacionados. Portanto, cada nó pode ser ponto de partida ou de chegada, originar outras redes e conexões, sem que exista um nó fundamental.

Juarez Bento Silva (2002, p. 96-7) apresenta uma outra forma de categorizar a utilização dos recursos virtuais na educação. Divide suas possibilidades de uso em seis níveis, que são: 1) Nenhum uso: prática tradicional do ensino; 2) Uso auxiliar: os alunos ocasionalmente utilizam a internet para pesquisa, mas por iniciativa própria; 3) Uso solicitado: o professor indica o que pesquisar e as fontes possíveis dentro da internet; 4) Contribuição e comunicação: alunos e professor não apenas extraem informações, mas também produzem, discutem e divulgam os conhecimentos adquiridos por meio da rede mundial de computadores; 5) Colaboração: semelhante à categoria anterior, porém com a interação entre professores e alunos de diferentes instituições ou cursos, e mesmo entre pessoas de vários países; 6) Ensino baseado “na” internet: utilizando-nos das palavras do próprio autor, pode-se dizer que

este não é um nível maior ao anterior senão uma perspectiva diferente, já que todo o processo de ensino está baseado no emprego da Internet em forma intensiva com um modelo de educação a distancia onde alunos de escolas rurais, por exemplo, podem tomar classes das melhores instituições urbanas. Este paradigma seguramente proverá aos alunos melhores oportunidades de aprendizagem e progresso. (Silva, J.B. 2002, p. 97)

O ambiente computacional que serve de apoio para tarefas de ensino/aprendizagem, e no qual exista além da comunicação aluno/professor a possibilidade de interação entre os alunos, pode ser denominado como Sistema de Aprendizado Cooperativo apoiado por Computador (CSCL - Computer Supported

Cooperative Learning) (Borges et al., 1995). Já Barros (1994) defende que os sistemas de aprendizagem cooperativa (CSCL) são, em realidade, uma subdivisão de CSCW, já que incorporam algumas das características básicas do trabalho cooperativo, além disso, agregam alguns outros elementos, tais como fóruns de discussão, em que o conhecimento pode ser compartilhado e a tutoria (orientação remota).

O Uso de ambientes cooperativos possui traços que favorecem a comunicação, pois esta independe de tempo ou local (ainda que por vezes a comunicação síncrona seja possível e recomendável). Parte dos fatores que fomentam o uso de CSCW, também estão presentes em CSCL, contudo existem ainda outros pontos que podem motivar o uso deste tipo de sistemas.

Alunos com alto grau de timidez, por exemplo, podem expor dúvidas e idéias com maior facilidade. Numa sala de aula, no tradicional modelo de aula expositiva, estes alunos normalmente perdem a oportunidade de apresentar idéias, ou o fazem de forma limitada, o esclarecimento de dúvidas é igualmente prejudicado; há a possibilidade de que os professores acompanhem seus alunos, seus problemas e evoluções por um largo período, já que as informações pedagógicas ficam armazenadas no sistema: consultas e trabalhos podem ser armazenados, consultados e comparados ad infinitum, pelo professor. A falta de interação presencial é compensada pelo arquivamento de todo o processo educacional. (Macedo, 1999)

Certamente que alunos tímidos não procuram cursos em ambientes digitais para poderem se fazer ouvir. O principal quesito na opção por um curso digital ainda parece ser a maleabilidade para os estudos em relação ao tempo e redução de deslocamentos físicos. Entretanto, a atratividade os recursos multimídia e a mediação da interface eletrônica podem facilitar a emancipação intelectual desses alunos.

Além disso, há certa recusa por parte de muitas pessoas em relação ao sistema tradicional de ensino. Quando um curso explora recursos de áudio, vídeo, apresentação textual animada ou mesmo imagens, desde que articuladas em função do aprender, essas barreiras podem ser rompidas, já que o processo ensino/aprendizagem não se restringe a um âmbito formal de aula. Tudo o que é lúdico e agradável torna as pessoas mais receptivas. Da receptividade a uma informação ou conhecimento novo até a reflexão atuante sobre ele há um passo muito pequeno. Um outro recurso auxiliar para quebrar essa barreira é a liberdade no processo de aprendizagem. Essa liberdade pode ser ilustrada com as possibilidades oferecidas pelo hipertexto. Estes podem ser vistos como uma forma de organização e de apresentação de textos (e do pensamento/raciocínio)

num arranjo não-seqüencial. Eles têm a qualidade de permitir a personalização da leitura, sua dinâmica, ordem e ritmo. Todos os alunos, como todos os seres humanos sentem necessidade de individualização, o anseio de se sentirem únicos dentro de um grupo. Liberdade de escolha é um dos fatores que contribui para que esse sentimento se satisfaça.

Um documento hipermídia alinha a organização hipertextual aos recursos poderosos da comunicação multimídia, criando um tipo de documento com capacidade de articulação sem precedentes na história humana, capaz de organizar e representar a estrutura de cognição de autores ou usuários, de editar nas telas dos computadores a construção e a formatação do pensar e conceber dos sujeitos envolvidos. (Matta, 2003, p.90-1)

Em diversos pontos desse trabalho, é mencionado o fato de que maior parte do conhecimento é transmitida verbalmente. Isso poderia ser considerado um argumento contrário aos cursos digitais. Contudo, caracteriza-se mais como um obstáculo que, quando superado, pode apresentar resultados animadores. Quando o aluno abandona a postura passiva e começa a ser atuante em seu processo de aprendizagem, a educação em ambientes virtuais apresenta resultados similares à presencial. Isso se deve ao fato de que há um paralelo entre a lógica dos ambientes virtuais e a lógica da organização mental humana.

A associação da hipermídia com a representação do conhecimento de nossas redes neurais foi levantada desde o final dos anos 80 e registrada nos primeiros trabalhos de Jonassen (1989) sobre o assunto. Desde então, identificava-se que as hipermídias eram capazes de guardar as informações da mesma forma que fazia a memória humana. A hipermídia poderia ser considerada como uma representação da rede de idéias e estrutura organizacional do conhecimento sobre dado tema, pois além de apresentarem a informação, elas também as representavam da mesma forma multidimensional que as mentes. Podemos perceber, portanto, como as hipermídias, em educação, são passíveis de serem interpretadas como parceiras intelectuais e, sendo assim, ferramentas cognitivas. (Jonassen, 1996) Em outro estudo, Jonassen (1996) trabalha com a análise detalhada das hipermídias e sua capacidade de representar o conhecimento significativo dos alunos que as construíram. Neste trabalho, o pesquisador interpreta a construção da estrutura hipermídia sobre um dado tema e contexto como sendo um exercício que resulta na tradução da estrutura cognitiva do estudante autor, em relação ao dito tema. Analisando desta forma, a hipermídia seria um acesso direto ao conhecimento do autor e ao processo de transformação deste conhecimento. Ou seja, a autoria de hipermídia pelos estudantes é um exercício que responde a uma afirmação anterior de que é possível realizar atividades capazes de traduzir em mapas de cognição a estrutura cognitiva da rede semântica de nossas mentes sobre dado tema. (Matta, 2003, p.93)

2.4 Teorias da Educação, Andragogia e HQs como recurso pedagógico

Pierre Lévy (1993, p.1) considera que

“... toda e qualquer reflexão séria sobre o devir dos sistemas de educação e formação na cybercultura deve apoiar-se numa análise prévia da mutação contemporânea da relação com o saber.”

A forma como o saber é gerado parece estar em constante modificação, porém sua estruturação possui, conforme Bloom, uma considerável rigidez. Em 1956, ele liderou um trabalho que determinou os objetivos educacionais que até hoje tem repercussão, principalmente para orientar a Educação a Distância. Ele estabeleceu seis níveis, cada um dos quais associados a um objetivo do processo ensino-aprendizagem (taxonomia de Bloom). O primeiro nível é o Conhecimento, ou Memória, que objetiva a reprodução exata da informação fornecida ao aluno. O segundo nível, Compreensão, requer elaboração de uma informação original, fazendo com que o aluno seja capaz de usá-la, ampliá-la, reduzi-la e representá-la de outra forma. Segue a Aplicação, que reúne processos em que uma informação genérica é transportada para uma situação nova e específica. No quarto nível, a Análise, uma informação é separada em elementos que a compõem, e as relações entre eles são estabelecidas. O quinto estágio, a Síntese, representa os processos em que elementos de uma informação são usados para compor algo novo com traços individuais distintos. Caso os resultados sejam satisfatórios, nesta área, é aprimorado o comportamento criativo. A Avaliação, que é o último estágio, está ligada aos processos cognitivos mais complexos em que dados, informações, teorias ou produtos podem ser confrontados a partir de critérios internos ou externos ao próprio objeto de avaliação. (Falcão, 2001, p.13ss)



Figura 01: Taxonomia de Bloom. In: Silva, 2006, p.24

Definidos os objetivos, busca-se nas teorias fundamentação para orientar o desenvolvimento de conteúdos didáticos digitais. As principais linhas teóricas educacionais são o comportamentalismo, o construtivismo e o construtivismo social.

O comportamentalismo iniciou discretamente no final do século XIX e se fortaleceu no início do século XX. Desde seu surgimento apareceram diversas correntes comportamentalistas, como a neocomportamentalista, cujo principal representante é B. F. Skinner. Os comportamentalistas rejeitaram os métodos introspectivos por considerarem subjetivos e não quantificáveis. Para eles importava o comportamento objetivo observável (Pozo, 1988). O comportamentalismo dá ênfase ao nível mais básico dentro da taxonomia de Bloom, seu foco é a memorização e a repetição, sem grande espaço para a reflexão do aluno sobre aquilo que ele está aprendendo.

As teorias construtivistas da educação, em oposição, consideram que todo o saber é construído pelo indivíduo, por esse motivo tem sido uma abordagem teórica bastante usada no desenvolvimento de materiais para a educação em meios digitais, notadamente em cursos que se utilizam de ambientes multimídia para a aprendizagem. (SILVA, p.42ss)

O construtivismo contempla o sujeito como participante ativo na construção de sua realidade e isso vai além do centrar-se em estímulos e respostas que focam as transformações internas realizadas pelo sujeito em suas estruturas cognitivas, entendendo que a aprendizagem não pode ser concebida como uma alteração de conduta e sim como a modificação de uma estrutura cognitiva através de experiências. Esta concepção desloca a preocupação com o processo de ensino (visão tradicional) para o processo de aprendizagem. (Silva, 2006, p.43)

Retomando os níveis ou objetivos da educação estabelecidos por Bloom, diríamos que a transmissão da informação está no primeiro dos seis estágios e o sujeito começa a construir o conhecimento a partir do segundo nível.

Os pilares conceituais sobre os quais o posicionamento teórico construtivista se sustenta são os seguintes [LARIOS, 1988]:

- O conhecimento é ativamente construído pelo sujeito, isto é, não pode ser concebido como uma recepção passiva.
- Conhecer é organizar mentalmente o mundo e as relações existentes entre os elementos que fazem parte dele.
- Existem estruturas cognitivas que ativam os processos de construção do conhecimento.
- Estas estruturas estão continuamente em desenvolvimento na mente do sujeito.
- Uma atividade pedagógica que tenha um propósito prático induz à transformação das estruturas cognitivas existentes.

O construtivismo se aproxima das propostas da andragogia, apresentadas mais adiante: essas propostas concentram especial atenção à liberdade do aluno para manipular o objeto de seu estudo e, a partir daí, elaborar, construir ou formatar seu conhecimento pessoal sobre o mundo.

Este é um outro traço dos cursos digitais que se coaduna com as propostas construtivistas está relacionado à individualidade do processo de construção do conhecimento. Se o conhecimento não pode ser transmitido, a comunicação unilateral privilegiada nos modelos tradicionais de ensino não promove as condições adequadas para que o conhecimento que o professor tem seja reconstruído por cada um dos aprendentes.

A intervenção pedagógica limita-se em criar as condições adequadas para que o aluno possa explorar o processo de aprendizagem e controlá-lo de forma autônoma. Além disso, o conhecimento é considerado como relativo e falível (nada é absoluto, dependendo do tempo e do espaço) e os erros passam a ser considerados como oportunidades de reflexão (atividades meta-cognitivas) e como fatos positivos para a aprendizagem.

Nos ambientes de aprendizagem construtivistas os estudantes, embora trabalhem em situações próximas as do mundo real, se vêm forçados a aprender e aplicar habilidades necessárias para resolver problemas, adquirindo-as em parte por eles mesmos, convertendo-se assim em agentes ativos de seu próprio processo de aprendizagem. (Silva, 2006, p. 45)

O suíço Jean Piaget possibilitou a evolução do pensamento construtivista, pois seus trabalhos servem ainda hoje como base para praticamente tudo que se faz no campo do construtivismo. O conhecimento, para Piaget, acontece através do desenvolvimento cognitivo, o qual se dá pela interação constante entre sujeito e objeto. A cognição do sujeito estaria em equilíbrio até que ocorresse uma certa perturbação desse equilíbrio pelo contato com um objeto desconhecido (esse objeto não necessariamente é um corpo físico, pode ser um processo, uma seqüência de sons, de imagens ou sensações). Os processos cognitivos do sujeito, diante do desequilíbrio instaurado, tentam se adaptar a uma nova situação de realidade, assimilando o objeto desconhecido. Assim, tanto o objeto incide sobre o sujeito, modificando sua concepção de mundo, como o sujeito pode alterar o objeto, pois se o conhecimento desse objeto é particular, e único em sua construção, a cada indivíduo, os conhecimentos anteriores de um determinado sujeito atuaram significativamente na construção do conhecimento novo. (Castorina, 1989 Apud Silva, J.B., 2006)

Para Vygotsky, que fundou o construtivismo social, a aprendizagem não se resume, como supunha Piaget, a processos de assimilação e acomodação de um conhecimento novo; o construtivismo social sugere que os indivíduos estão inseridos em uma comunidade de conhecimento e que o desenvolvimento das faculdades culturais, lógicas e psicológicas envolvem dois procedimentos distintos, ou ainda são dois níveis de um mesmo processo. O primeiro nível é o social, entre pessoas ou interpsicológico e o segundo é o individual, interno ou intrapsicológico.

Ou seja, retoma algumas idéias do comportamentalismo, mesclando-as ao construtivismo. O primeiro nível é social, o conhecimento pode aí ser adquirido, como sugeriam os comportamentalistas que ocorresse, ou seja, o aprendizado por imitação. O segundo nível é interno e não transmissível, como sugerira Piaget.

Aproximando novamente essas teorias do nosso objeto específico de estudo, diríamos que o construtivismo social pode nos fornecer suporte para solucionar problemas que estavam pendentes tanto com o comportamentalismo quanto com o construtivismo estritamente cognitivo. O conhecimento social de que fala Vygotsky pode ser relacionado com o que Nonaka e Takeuchi (1977) chamam de conhecimento explícito, o conhecimento facilmente transmissível, que era o objeto dos comportamentalistas ao tratarem da aprendizagem por imitação. É igualmente o que Bloom chamou de primeiro nível dos objetivos da educação. Diante de tantos conceitos

diferentes para uma mesma coisa, este trabalho considera que o conhecimento social ou explícito pode ser denominado também como “informação”.

Mesmo que a equipe colaborativa possua um pedagogo responsável pela orientação e avaliação do material produzido, é importante que toda a equipe trabalhe pautada por diretrizes de fundo pedagógico. Não há a necessidade de que todos os membros (tal como programadores e ilustradores) tenham conhecimentos aprofundados em teorias educacionais. O mais importante é que, consciente das possibilidades pedagógicas que tem a sua disposição, o coordenador oriente a equipe a fim de que esta possa criar um produto atrativo ao aluno e eficaz em sua proposta de ensino/aprendizagem.

Vygotsky havia postulado que a aprendizagem ocorreria em dois planos, primeiro no inter-psicológico, e somente depois no intra-psicológico. As funções cognitivas, as trocas de informações e sensações, são experimentadas em um plano intermental muito antes que possam vir a existir em um plano intramental. Ou seja, as reflexões mentais de todos os indivíduos surgem depois e a partir de experiências que ocorrem num primeiro momento por meio de uma interação social.

O desenvolvimento da proposta construtivista pela psicologia cultural põe ênfase em símbolos, regras, métodos, instrumentos e artefatos que servem para mediar cada atividade, dentro de uma determinada cultura. Esses elementos servem como transmissores de processos mentais próprios a uma determinada cultura e o papel da linguagem é fundamental como mediadora na construção e na interpretação dos significados. A linguagem considerada enquanto uma forma holística interação, pois ela não precisa ser estritamente verbal, a natureza dessa comunicação é suportada por elementos comuns ao ambiente em que vivem os indivíduos que fazem parte de um determinado grupo social.

O enfoque sócio-cultural enfatiza as interações sociais, porém considera que estas sempre ocorrem em bases institucionais bem definidas como: a família, a escola, o trabalho. A cultura não atua no vazio e sim através destes cenários sócio-culturais. (Silva, J.B., 2006, p. 50)

Os cursos que forem oferecidos à distância precisam então lidar com dois obstáculos que, apesar de grandes, não são intransponíveis. O primeiro é o fato de que há a necessidade de emular em ambiente digital algo que se assemelhe à interação social presente nas instituições sociais há pouco citadas.

É de grande importância, então, o dado apresentado anteriormente de que a maior parte do conhecimento tácito é ainda transmitida oralmente e pela experiência. Não há razões para crer que a transmissão de conhecimento em níveis mais básicos possa apresentar características muito diversas, antes seria passível de suposição o contrário: pessoas com menor grau de instrução supostamente podem ter ainda maior dificuldade de assimilação sem o auxílio de comunicação verbal. Desse modo, o ideal é combinar recursos diferentes, e eficientes, que se reforcem mutuamente, de maneira que os alunos obtenham o maior rendimento possível em sua aprendizagem. A história em Quadrinhos é um recurso visual, que pode ajudar nesse processo, principalmente pela sua capacidade de despertar o interesse do aprendiz, fator que é muito importante para uma aprendizagem eficaz. Não a HQ tradicional, com enredo e leitura unidirecional, e sim uma modalidade que faz uso daquelas opções de leitura e aplicativos lúdicos que o ambiente virtual propicia. É por meio da disponibilização de caminhos diversos para a construção do saber que essa modalidade de cursos pode ser mais eficiente em sua tarefa, obrigando o aluno a abandonar a postura passiva da educação tradicional e construir ativamente o seu conhecimento. Isso se dá principalmente pelo fato de que ele pode se tornar ciente de seu papel ativo na construção de seu conhecimento, ao ter que tomar decisões e fazer escolhas sobre o desenrolar do processo de ensino/aprendizagem. Ao se tornar ciente de seu papel, ele faz mais do que deixar a passividade em prol de uma conduta mais ativa. Pode-se ter, então,

a interatividade sustentando as comunidades de aprendizagem em redes *online* que valorizam a autonomia, dialógica, participação e colaboração. O velho modelo de avaliação perderá a centralidade no novo contexto sócio-técnico. Isso abrirá espaço para construção de novas práticas de aprendizagem e de avaliação em sintonia com a dinâmica do nosso tempo. (Silva, M. p.24 in: Avaliação da aprendizagem em educação online Edições Loyola, 2006. orgs. Marcos Silva e Edméa Santos.)

Mas de que modo é possível obter essa interatividade que vá suprir a interação existente no contato social cotidiano?

A teoria construtivista orienta que as fontes de mediação dentro dessas instituições também são muito variadas: podem ser uma ferramenta material, um sistema de símbolos ou até mesmo a conduta de outro ser humano (aliás, uma das formas mais habituais de mediação é este tipo de interação).

Tomando como exemplo, uma empresa que trabalha na área de educação corporativa (a qual cedeu gentilmente seus bancos de dados para essa pesquisa sob a condição de sigilo sobre suas outras áreas de atuação), constata-se a seguinte realidade: os primeiros cursos elaborados com o modelo CSCW foram oferecidos principalmente de forma presencial em laboratórios de informática e assistidos por um professor da disciplina específica, assim parte da interação necessária à transmissão do conhecimento tácito (transformar informação em conhecimento) teve o auxílio do contato professor-aluno e aluno-aluno.

Dado que o ambiente sociocomunicativo atua significativamente no desenvolvimento intelectual, os cursos seguintes, que passaram a ter um percentual de aulas a distância, bem como os próximos que serão oferecidos totalmente em EaD, necessitam suprir essa interação com a utilização de recursos puramente virtuais. Inicialmente apenas os cursos de Inglês e Espanhol possuíam narrações, essa tendência se expandiu a todos os outros cursos. Os jogos e os recursos multimídia também sofreram algum incremento, incitando a motivação do aluno. Uma proposta futura poderia ser a tentativa de tornar o enredo e a ambientalização das HQs cada vez mais familiares à realidade dos alunos, aproximando-os do tema que antes tinha a mediação de um professor. Isso, no entanto, demandaria uma rearticulação da equipe colaborativa, pois como os cursos tendem a ser aplicados em breve em todo o Brasil, haveria a necessidade de pesquisas regionais, e também uma maior equipe. Opções dessa natureza, no entanto, apresentam uma forte tendência a não serem aceitas por parte do próprio cliente contratante, já os custos de produção dos cursos fatalmente sofreriam um acréscimo, dado o maior número de profissionais envolvidos. A evolução do ensino presencial para EaD obedece a uma inclinação natural do mercado de oferecer educação continuada com os menores custos possíveis e com flexibilidade de horário de estudo para os trabalhadores que buscam maior especialização.

Cada forma de se trabalhar em cursos digitais tem suas peculiaridades específicas. Como o foco do projeto era a educação de jovens e adultos, enumerou-se alguns traços que possam ser funcionais em um ambiente virtual de ensino que tenha este público alvo. Primeiramente, define-se o que vem a ser “jovem e adulto” no âmbito deste trabalho. As duas palavras, no campo do ensino, aparecem sistematicamente juntas. Há uma educação de jovens e adultos (EJA). Existem no Brasil uma série de iniciativas do Ministério da Educação em promover a educação de jovens e adultos. De modo mais generalizado pode-se dizer que “jovens e adultos” é uma nomenclatura

dupla para uma categoria única, já que a distinção da linha divisória entre o que é um e o que é outro depende fundamentalmente do critério que se utiliza. O critério que interessa neste contexto é que estes sejam alunos, estudantes ou aprendentes, unificando-os, como pode ser visto logo abaixo. Não há distinção substancial, por conseguinte, entre um e outro.

O jovem, em geral, pode ser definido como o adolescente em transição para a vida adulta, e que, se não possui ainda atributos suficientes de maturidade psicológica, integra já, por outro lado, o mundo de trabalho e tem trânsito entre as relações sociais do mundo adulto. Pode ser considerado como jovem também o próprio adulto nos anos subseqüentes à adolescência (Num sentido mais amplo, poder-se-ia ainda definir como jovem qualquer pessoa que ainda não tenha chegado à senilidade!).

É complicado definir “jovem” em função do que é um “adulto”, pois para estas definições também são cambiantes.

Existem várias definições acerca do que se pode entender por adulto. Uma noção aproximada pode ser aquela que considera o estado adulto como: um estado biológico (pós-puberdade); um estado legal (mais de 18 anos, ou mais de 21 anos); um estado psicológico (o seu auto-conceito é de um adulto); uma forma de comportamento (ser capaz de reagir como um adulto, qualquer que seja o contexto em que se encontre); um conjunto de papéis sociais (realizar tarefas e papéis próprios de adultos, como, por exemplo, trabalhar e criar os filhos) (RURATO; GOUVEIA, 2006, p. 175)

É de interesse aqui o perfil desse aluno em potencial, para que o ambiente de ensino se molde às suas expectativas e anseios. Assim, tome-se a expressão “jovens e adultos” como um termo uno, não explicável pela definição isolada de seus termos constituintes. Tome-se, pois “jovens e adultos” como o grupo de pessoas em estado adulto, independente do critério de idade. E defina-se, portanto

o estado adulto como o ponto em que os indivíduos se percebem, se conhecem, ou seja, são auto-dirigidos. A auto-direcção não está necessariamente correlacionada com a idade. Os aprendentes típicos a distância são aqueles que não têm o acesso direto ao ensino, que trabalham o tempo inteiro, são auto-motivados, e com pretensões a conseguir adquirir novos conhecimentos que lhes permita ser promovidos e melhorar na carreira, ou ainda, aqueles que não se sentem capazes, com vontade ou à vontade, para freqüentar uma sala de aula tradicional (RURATO; GOUVEIA, 2006, p. 175).

Dadas características mais definidas e definitivas da personalidade adulta, o ensino que vise atingir este público alvo deve levar em consideração essa evolução psicológica. Isto é, não se pode tomar como fonte exclusiva de orientação os preceitos da pedagogia, até porque a palavra pedagogia provém do grego e significa educação de crianças. Literalmente significa condução de crianças; de modo análogo, a palavra

educação significa, etimologicamente, condução, pois provém do latim *ducare*: conduzir. (Bussarello, 1998)

Com o intuito de distinguir os procedimentos específicos adotados na educação de adultos e diferenciá-los dos usuais na prática da educação de crianças, usa-se a forma “andragogia” (andra em grego significa homem, ser humano do sexo masculino, porém, houve um alargamento semântico e tem o sentido de adulto no termo cunhado pelo educador alemão Alexander Kapp, em 1833, e desenvolvido por Malcolm Knowles (INGALLS; ARCERI, 1972)).

Ao estudarem, os adultos têm, de modo geral, intenções e objetivos bem determinados. Estes podem estar relacionados à melhoria profissional, a questões de auto-estima e realização pessoal (PINHEIRO; MENDES, 2002). São alunos que têm um perfil crítico, tendem a ser pragmáticos, ou seja, a vincularem o aprendizado com sua utilização prática. Além disso, focam seus interesses naquilo lhes ajudará em seus problemas e anseios específicos, o que impossibilita a trajetória única para o processo de ensino/aprendizagem em uma classe de jovens e adultos, pois sendo o ser humano múltiplo e diversificado, por natureza, múltiplas e diversificadas serão as trajetórias que cada aprendente adulto pretenderá traçar em seu aprendizado. Os cursos com suporte hipermídia se apresentam, então, como modalidades que apresentam grandes resultados no referente à andragogia. (Machado, D. 2002)

Dentre os recursos propiciados pelas ferramentas de hipermídia, a HQ incrementada por possibilidades de interação tem especial destaque nessa pesquisa. O livro *Hqtrônicas*, escrito por Edgar Franco e que se originou de sua pesquisa para elaborar uma dissertação defendida junto à Unicamp, descreve a forma como as Hqs evoluíram para o suporte eletrônico e como puderam se enriquecer com isso; ao mesmo tempo, pode-se ver nele o modo como esse processo também enriqueceu outras áreas, tais como a da educação e instrução.

O processo de hibridização começou nos anos 80, quando os próprios artistas já atuantes na produção de HQs em papel começaram a perceber as possibilidades de suporte digital. A princípio houve uma mera digitalização das histórias que eram feitas em papel.

Não é a intenção deste trabalho fazer uma extensa explanação sobre a história e a teoria das HQs. No entanto, alguns pontos isolados dessa teoria serão importantes aqui. Um dos primeiros pensadores sobre o tema foi o americano Will Eisner, que

denominou-as “Arte seqüencial”. Esse caráter seqüencial, uma das características básicas do gênero interessa-nos na medida em que, ao dispor os elementos narrativos conectados, mas separados numa ordem causal, pode facilitar a absorção de temas complexos por parte do aluno. O texto descritivo trabalha em conjunto com o auxílio visual e há um apelo lúdico e atrativo maior do que poderiam originar simples infogramas explicativos.

Por outro lado, esse caráter seqüencial abre espaço, quando as HQs são transpostas para o ambiente digital, para o incremento de links com os recursos hipermídia. Diferentemente do que acontece quando se lê uma HQ tradicional. O modelo preparado para os cursos digitais apresenta um quadro por vez, exibido praticamente em tela cheia. Se em uma HQ tradicional sempre houve a possibilidade de que o leitor retorne para quadros anteriores, o ambiente digital permite que ele vá, através de links dispostos nos cenários para outras telas em que o tema desenvolvido na aula, através do enredo da história, seja explorado com outros recursos, como jogos, por exemplo.

O primeiro caso de uma HQ digital que agregasse o recurso da interatividade foi a criação de Mike Saenz. Era uma espécie de software que mesclava a narrativa seqüencial com possibilidade de parar a história para interagir com a personagem. Era, em verdade um programa para adultos, chamado Mac Playmate, desenvolvido em Macintosh, no qual os usuários podiam entrar na casa da personagem Maxxie e realizar jogos de cunho erótico. O sucesso desta iniciativa fez Saenz abrir sua própria empresa e se dedicar ao desenvolvimento de softwares semelhantes.(Franco, p.61)

O que Saenz desenvolveu no campo do entretenimento adulto, entretanto, trouxe também acréscimos à área da educação, pois que o modelo de seus jogos inseridos em HQs eletrônicas é semelhante aos princípios que este trabalho defende para a utilização desse recurso em cursos digitais. Isto é, o seqüenciamento de imagens pode ser interrompido e levar o usuário a utilização de uma ferramenta auxiliar. No *Mac Playmate*, o usuário/leitor/jogador era convidado a entrar na casa de Maxxie e conhecer detalhes de sua intimidade que podiam elucidar melhor o enredo da história. Num curso digital, o aluno pode parar o enredo para jogar, ouvir música, ler o trecho de um livro ou realizar exercícios lúdicos; ao retornar para a HQ, o que aprendeu com o uso desses recursos pode trazer algum entendimento sobre o tema da respectiva aula. Outro recurso que no início dos anos 90 começou a ser desenvolvido por Saenz foi a HQ em 3D. A tendência tende a migrar para o campo da educação.

Os quadrinhos têm como objetivo principal a narração de fatos com a tentativa de simulação de uma conversação natural, em que os personagens interagem face a face, fazendo uso da linguagem verbal próxima à linguagem do cotidiano, expressões faciais e corporais. Talvez esse seja um dos motivos pelos quais as histórias em quadrinhos tenham conquistado tantos admiradores em todo mundo. (Eguti, 2001)

A leitura ficou muito mais fragmentada no âmbito da internet e isso formou, ou vem formando, uma sociedade alfabetizada digitalmente (nos dois sentidos do termo, pois “alfabetização digital” é um conceito que pode ser usado para indicar tanto a familiarização ao funcionamento dos ambientes virtuais quanto o aprimoramento da leitura devido à necessidade de compreensão da escrita num universo altamente atrativo, como a internet). Essa sociedade que se alfabetiza em meios digitais requer um conteúdo adaptado para as hipermídias ou que tenha, ao menos, uma estrutura de linguagem semelhante. A leitura das histórias em quadrinhos se encaixa com perfeição aos padrões dessa sociedade em que a cultura é predominantemente visual.

A opção de utilizar Histórias em Quadrinhos como recurso educacional de cursos oferecidos em ambientes digitais levou em consideração as suas possibilidades de, a um só tempo, poder propiciar (através de uma linguagem simplificada e munida de recursos gráficos que possam auxiliar a memorização) as informações relativas ao conteúdo do curso de modo atrativo. Dentro das HQs computadorizadas há ainda a possibilidade de ferramentas de auxílio, tal como bibliotecas digitais, jogos, músicas e narrações.

A grande novidade introduzida pela informática reside justamente na possibilidade de reunir em um único meio e em um único suporte o restante dos outros meios e de atrair a todos os sentidos (ou pelo menos os mais desenvolvidos do homem). Porém ela o faz de uma forma integral, de maneira que textos escritos e orais, imagens fixas e em movimento, sons e ruídos, gestualidade, texturas e toda sorte de respostas corporais se combinam para constituir uma modalidade discursiva única e holística. (Machado, 2000: 30-1) 2000: 30-1)

As HQs levam o aprendiz ao lúdico, à esfera imaginativa, levando-o a empreender o espírito curioso e questionador. O que é muito bem representado pelos textos de Caruso (2003) que falam que "Educar é fazer sonhar" e brilhantemente complementado por Freire (2000) quando diz que "ensinar é substantivamente formar".

Para Goodman (2003) as HQs exemplificam narrativas visuais cujas propriedades compartilham elementos com a fotografia. Devido a esse formato visual,

elas fornecem recursos bastante ricos para a representação de características comuns na interação face a face e que não são viáveis em textos de cunho apenas verbal ou textual.

Segundo John Guy Fowlkes, apud Wittich (1968), ouvir, ver, olhar e escutar são as formas básicas da aprendizagem que influenciam acentuadamente o comportamento e a capacidade de aprendizagem principalmente com os mais jovens. Nesse processo, é necessário considerar não somente o material de ensino, mas também o seu arranjo e a forma como é utilizado.

Em uma sala de aula, para que haja aprendizado é necessária a ausência de bloqueios. Os bloqueios existem seja qual for o ambiente e são praticamente invisíveis, como o verbalismo, a não-percepção, o desinteresse, a falta de conforto material, etc. (WITTICH, 1968).

Lopes (2005, p.49) fazendo referência aos novos ambientes de aprendizagem, afirma que estes ambientes exigem do educador a

competência de saber trocar saberes, habilidades para construir e reconstruir com seus alunos conhecimentos significativos, para conhecer o erro como fator de construção e saber lidar com as incertezas, as transitoriedades, os problemas.

Os cursos digitais podem ter a ajuda de um professor ao lado dos alunos no momento em que estes se deparam com o ambiente virtual. Contudo, há a possibilidade de que estes venham a suprir o encantamento originado no estímulo do professor com os encantamentos do próprio ambiente virtual de aprendizagem.

Citamos anteriormente os conceitos de conhecimento tácito e conhecimento explícito (Nonaka e Takeuchi). Resgatando-os em breves palavras, o conhecimento explícito é o material documentado, já o conhecimento tácito está na mente das pessoas, normalmente é adquirido pela experiência e é de difícil transmissão. Texeira (2007), em relação à transmissão de conhecimento no mundo globalizado, diz que

há muitos meios de transferir o conhecimento tácito efetivamente entre as pessoas. As comunidades de prática são um deles. Por isso, é importante criar um ambiente que promova a transferência de conhecimento. Quanto mais oportunidades forem dadas e mais ferramentas e meios forem usados, maior a quantidade de conhecimento tácito que se conseguirá transferir. [...]

Estudos mostraram que o conhecimento tácito ainda é mais bem transferido durante a comunicação face-para-face. Calcula-se que de 50% a 95% da transferência do conhecimento (explícito e tácito) ocorre por comunicação oral. (Texeira, p.67-8)

As Hqs, principalmente as que fazem uso do recurso de voz tentam simular o ambiente informal e a oralidade (mesmo quando apenas escritas, pois a HQ é, por

excelência, um gênero de registro da linguagem informal), criando um ambiente que o aluno reconheça como familiar, uma situação que poderia ser vivida por ele.

A partir dessas considerações, o material didático foi produzido atendendo aos preceitos ditados pelas idéias de alguns teóricos construtivistas e, principalmente, pela sua relativamente recente aplicação no campo da educação digital. Os Cursos Digitais criados com o auxílio do *HQgroup* explora as potencialidades das Histórias em Quadrinhos para finalidades didáticas. Como o público-alvo é composto por jovens e adultos, o material de ensino e seus recursos são observados sobre a ótica da andragogia. Esses preceitos estimulam a autonomia do aluno, fundamental no modelo de cursos que foi adotado, e dão especial importância aos recursos de atratividade, já que a grande maioria dos alunos reserva para o estudo as horas que se seguem a uma jornada de trabalho, situação em que, normalmente, a atenção e a concentração podem ser prejudicadas pelo cansaço.

CAPÍTULO 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA – COLABORAÇÃO E TECNOLOGIA

Neste capítulo, é apresentada a origem dos sistemas CSCW, sua evolução, e também uma caracterização de seus recursos, além de algumas considerações sobre CSCL, que é considerado um ramo de CSCW, aplicado ao processo ensino/aprendizagem. Os processos de autoria colaborativa são descritos e discutidos, com um enfoque nas suas aplicações educacionais. São feitas também algumas observações sobre a diferenciação entre os termos “colaboração” e “cooperação”. Por fim, os processos disponíveis para autoria colaborativa são avaliados em relação a sua aplicabilidade na elaboração dos cursos produzidos pelo *HQgroup*. O *HQgroup* é o programa que foi criado para suportar o modelo de autoria colaborativa que é descrito neste trabalho.

3.1 Produção Colaborativa

Há que se discernir a produção colaborativa de conhecimento ou aprendizagem colaborativa (tema tratado no capítulo que trata da utilização das HQs em EaD) da produção colaborativa do material didático, em que uma equipe de profissionais autores atua em conjunto para elaborar o conteúdo de cursos a distância, otimizando tempo e custos operacionais, bem como a eficiência didática do material elaborado.

Rodden afirma que

Co-authoring systems are a class of cooperative systems which apply the principles of hypertext technology in a cooperative setting. Like argumentation systems co-authoring systems exploit an asynchronous model of cooperation irrespective of the physical proximity of the users. (1991, p.22)¹

¹ Sistemas de co-autoria são uma classe de sistemas cooperativos que aplicam os princípios da tecnologia do hipertexto em uma configuração cooperativa. Assim como sistemas de argumentação, sistemas de co-autoria exploram um modelo assíncrono de cooperação a despeito da proximidade física dos usuários.

A produção colaborativa de conteúdo inclui, conforme as suas formas em uso atualmente, três estâncias, comunicação, coordenação e cooperação, o que faz com que o sistema de colaboração, assim definido, tenha ficado conhecido como colaboração 3C, ou que sua análise teórica chame-se teoria 3C para ambientes colaborativos:



Figura 02. Esquema de Colaboração 3C. in:Fuks et Al. p. 3

O infograma da figura 02 descreve o modelo de trabalho colaborativo proposto por Fuks et Al (2004). Esse modelo serviu como base para a autoria colaborativa suportada pelo *HQgroup*, no entanto nem todos os elementos descritos acima foram incluídos em nosso modelo. Da mesma forma que, no capítulo 4, ao se descrever o modelo utilizado, são sugeridas possibilidades de adaptações e incrementos ao esquema colaborativo descrito. Uma forma de aproximar esse modelo de colaboração 3C à estrutura utilizada pode ser ilustrada pelo esquema abaixo. Parte dos elementos descritos por Fuks et Al. pode ser dispensada, dada a dinâmica do trabalho da equipe e pela definição prévia, em reunião, da sequência de atividades. Alguns elementos, como a sala de reunião eletrônica, sistemas de mensagem e de conferência fazem parte da comunicação. Documentação, editores em grupo e tarefas a serem cumpridas são consideradas como elementos da cooperação. A monitoria do coordenador, em relação ao andamento dos procedimentos, é fundamental nesse sentido. Assim, é possível simplificar o esquema de colaboração 3C, por meio da figura 03:

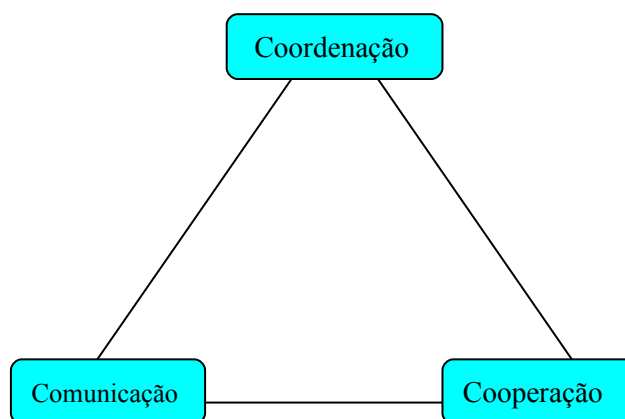


Figura 03. Esquema de colaboração 3C simplificado

As ferramentas de comunicação constituem, no modelo utilizado aqui, um elemento não-humano da estrutura. A coordenação orienta o trabalho de cooperação e define como funcionará a comunicação. Essa ilustração simplifica o esquema de trabalho, mas não consegue, entretanto, exemplificar satisfatoriamente o funcionamento do trabalho suportado pelo *HQgroup*. No capítulo 4.5 são apresentadas outras ilustrações que tentam explicar o funcionamento do modelo de autoria colaborativa proposto.

De modo geral, não há uma estrutura rígida para os sistemas de colaboração. Apesar de possuir critérios e exigências a produção colaborativa é relativamente maleável e isso é o que a torna mais eficiente, pois se adapta a situações diversas, que incluem custos, prazos, especificidades técnicas dos cursos a serem oferecidos e perfil dos alunos, bem como ferramentas tecnológicas disponíveis.

Um esquema básico de colaboração pode principiar com o planejamento das tarefas e a atribuição de funções para cada membro integrante do grupo, mediante a estipulação de um cronograma. A tarefa inicial a ser desenvolvida por cada integrante do grupo de professores autores deve ser a coleta dos materiais específicos relativos aos temas pelos quais se responsabilizaram. Essa etapa pode ser acompanhada de uma revisão bibliográfica detalhada, em caso de cursos que versem sobre assuntos de rápida atualização. Revisão esta que pode igualmente ser compartilhada, a fim de otimizar os conhecimentos do grupo. Após a seleção do material, segue a estruturação do conteúdo, em sua ordem mais apropriada, e também a definição de eventuais vínculos entre diferentes módulos de um mesmo curso ou de cursos diferentes, mas relacionados e/ou

simultâneos. A partir do texto preliminar, o material é compartilhado entre os professores autores e demais profissionais envolvidos. As impressões e observações individuais podem ser encaminhadas ao coordenador ou – caso este tenha atribuído aos professores autores a função de conselheiro – diretamente ao profissional que está elaborando um determinado material sobre o qual haja observações a serem feitas. Cada professor pode ainda fazer a sua própria análise e inserir elementos de contribuição diretamente no texto. (Zanette et al. 2006).

Esse é um dos esquemas possíveis para o trabalho colaborativo de produção de conteúdo para EaD, contudo, as configurações possíveis são muitas. Definindo e comentando mais detalhadamente as três estâncias da colaboração: comunicação (1), coordenação (2) e cooperação (3), temos então:

(1) A comunicação, entre os professores autores, designers instrucionais, coordenadores e outros profissionais envolvidos (tais como ilustradores e revisores) pode se dar de várias maneiras, incluindo reuniões coletivas sazonais ou mesmo reuniões de pequenos grupos com o coordenador e até mesmo encontros eventuais deste isoladamente com um ou outro profissional envolvido no processo, conforme as necessidades e andamento do trabalho de produção de conteúdo.

(2) A coordenação é, segundo Fuks et Al. (2004, p.13),

uma função “necessária para garantir o cumprimento dos compromissos assumidos na comunicação e a realização do trabalho colaborativo através da soma dos trabalhos individuais. A coordenação organiza o grupo para evitar que esforços de comunicação e de coordenação sejam perdidos e para que as tarefas resultantes dos compromissos assumidos na comunicação sejam realizadas na ordem correta, no tempo correto e cumprindo as restrições e objetivos.

A coordenação se constitui de articulações prévias e posteriores à preparação do conteúdo, bem como o gerenciamento destas atividades de produção. As atividades prévias podem ser definidas sucintamente como a seleção de pessoal e a atribuição de tarefas. Já as atividades de pós-articulação são a avaliação do material e a documentação do processo, com vistas nas melhorias de procedimentos similares futuros. Este trabalho é parte da documentação dos procedimentos de elaboração, com considerações e análises pautadas pelas teorias da área.

A função do coordenador está fundamentalmente ligada à supervisão, nada impede, contudo, que o coordenador participe também dos processos de cooperação,

bem como um cooperador pode exercer funções que não estejam estritamente vinculadas à cooperação, participando, desse modo, das funções coordenativas.

members of a network differ in terms of their centrality in a network. An individual with high centrality is potentially influential because this person may link together many people who otherwise wouldn't be connected. (Horn et Al, 2004)²

Assim, se a colaboração pressupõe funções diferentes, visando otimizar os resultados, o indivíduo que apresentar maior centralidade nas ligações entre os profissionais envolvidos terá uma importância e responsabilidades mais pronunciadas no desenvolvimento do trabalho. O coordenador é essa figura por excelência, mas pode delegar a alguns dos colaboradores maior centralidade nas relações de cooperação, a fim de tornar ainda mais ágil o desenvolvimento do material objetivado. A figura 05 exemplifica como, no trabalho suportado pelo *HQgroup*, há uma espécie de hierarquia de responsabilidades e orientações, de modo que não apenas o coordenador faz avaliações sobre o andamento e a qualidade do material produzido. Conforme a posição ocupada por um determinado profissional no esquema de trabalho, ele recebe atribuições do coordenador para supervisionar as atividades realizadas por todos os profissionais que estejam em níveis inferiores ao seu.

(3) A cooperação é a ação conjunta, coletiva, dos membros do grupo colaborativo que forem responsáveis pela produção do conteúdo, em um espaço compartilhado, objetivando a realização otimizada, em tempo e qualidade, das tarefas designadas. De modo geral, esse espaço compartilhado é virtual. É nesse espaço que vão editar, sugerir modificações e organizar informações nos documentos que irão constituir o conteúdo do curso a ser desenvolvido.

O retorno da ação que cada um realiza se chama *feedback*, e a percepção das ações dos outros é o *feedthrough*.

Na interação entre pessoas em uma situação face-a-face, a obtenção de informações é rica e natural, visto que os sentidos podem ser utilizados em sua plenitude. Em ambientes digitais, entretanto, o suporte à percepção fica menos claro, pois os meios de transmitir as informações aos órgãos dos seres humanos são restritos. Por outro lado, em um ambiente digital, pode-se filtrar os eventos de forma a reduzir dispersões com informações irrelevantes, que normalmente permeiam uma colaboração face-a-face (Fuks et Al. 2004, p 14).

² Membros de uma rede de trabalho diferem em termos de sua centralidade na mesma. Um indivíduo com alta centralidade é potencialmente influente porque pode vincular muitas pessoas que, de outra forma, não estariam conectadas.

Em outras palavras, a comunicação entre os profissionais por meio de ambientes virtuais pode sofrer um decréscimo em seu potencial de transmitir informações, mas tem um considerável ganho na objetividade das informações que são transmitidas. Na preparação de materiais cujo teor seja demasiadamente complexo para que toda a cooperação se dê por meio de ambientes digitais, o coordenador do grupo pode estipular encontros presenciais para a solução de questões de maior complexidade. Ainda que essa solução seja a determinação de novos procedimentos de comunicação e cooperação em meios virtuais.

3.1.1 Colaboração x cooperação

O termo cooperação pode, muitas vezes, ser confundido com colaboração. Etimologicamente, têm significados muito próximos, pois “cooperar” significa criar obras em conjunto e “colaborar” quer dizer trabalhar em conjunto. Diferem como conceitos, apesar da similaridade no sentido corrente dos termos. Distinguem-se, portanto, por estarem em níveis diversos: a colaboração engloba a cooperação e outros procedimentos envolvidos na preparação do material. A cooperação é um dos processos coletivos de trabalho. O conjunto desses processos será, por sua vez, a colaboração. Num ambiente colaborativo pode haver profissionais mais envolvidos com um ou com outro processo. E até mesmo algum desses profissionais poderá estar operando em apenas um deles (um responsável pelo funcionamento adequado da comunicação entre os colaboradores, por exemplo). Já a colaboração é a estância em que se obtêm os resultados da cooperação, coordenados por meio da comunicação. (Brna, 1998)

Há, na literatura sobre o tema, uma enorme gama de definições e diferenciações para os termos “colaboração” e “coordenação”. Há quem os considere sinônimos. A autora supracitada faz ainda uma crítica ao que chama de tendência “anglo-saxã” para a definição de tais termos. Segundo esta tendência, o trabalho cooperativo classificado como sendo aquele que é realizado pela divisão de trabalho entre os membros de uma equipe, numa atividade em que cada um tem sua própria responsabilidade no processo de solução de um determinado problema. Já o trabalho colaborativo, seria o engajamento mútuo dos participantes da equipe, empreendendo um esforço coordenado para, conjuntamente, resolverem o problema em questão.

A contestação de Brna para essa diferenciação é que mesmo em uma colaboração típica (correspondente a definição dada acima), podem haver ainda sub-tarefas que sejam realizadas individualmente pelos participantes, seja através de pequenas anotações a serem expostas posteriormente ao grupo, seja na elaboração mental de rotinas de trabalho mais eficientes e produtivas, etc. Quando uma equipe trabalha em conjunto em uma mesma tarefa, sempre haverá momentos em que os seus membros trabalhem de forma cooperativa para que em um momento seguinte atuem colaborativamente, se nos pautarmos pelas definições acima.

O EquiText, por exemplo, é um editor de texto colaborativo via Web, ao avaliar seu uso e funcionamento, Albino (apud Martins e Axt, 2004)

“a interação sobrepõe-se a estes dois conceitos (cooperação e colaboração), pois pode e deve abranger os dois, [já que] o processo de interação de um grupo, pressupõe um trabalho cooperativo e colaborativo, envolvendo todos os conceitos definidos para tais questões, pois neste processo ambos os termos passam a ser sinônimos, ocorrendo uma perda do senso de propriedade, nada pertence a ninguém, tudo é produto do trabalho do grupo, e a predominância da equibração majorante e o resultado deste trabalho é a produção de textos híbridos, nascidos da reunião de idéias, ou seja, do coletivo, composto por todas as individualidades do grupo, onde cada qual teve sua parcela de contribuição, cooperação ou colaboração, como queiram”.

A polêmica em torno da utilização dos termos é natural, posto que eles têm, etimologicamente, sentidos muito próximos. Martins & Axt preferem usar o termo “autoria coletiva”, mas ficam sem um correlato para descrever o processo em que esses autores atuam e são obrigados a recorrer ao termo “cooperação”. Defendem a opção, contudo, usando um argumento de autoridade, como seus propósitos são educacionais, recorrem a Piaget:

Cooperar na ação é operar em comum, isto é, ajustar por meio de novas operações (qualitativas ou métricas) de correspondência, reciprocidade ou complementaridade, as ações executadas por cada um dos parceiros. (apud Martins & Axt, 2004)

Ou seja, justificam a opção por uma nomenclatura específica da área de CSCW, a partir de um postulado teórico muito anterior à invenção dos computadores. Podemos anotar ainda um outro problema relacionado às definições de CSCW. Autores que trabalham com a autoria colaborativa sob a forma exclusiva de textos, podem descrever a sigla CSCW como *Computer-Supported Collaborative Writing*. Pode-se supor que um dos motivos para esta alternância seja o fato de que, em inglês, a palavra *writing* abarca sentidos variados que vão do objeto escrito, passando pelo processo de elaboração, até os processos mentais de criação; enquanto que *work* tem ênfase no

dispêndio de força (mesmo que intelectual) numa determinada atividade. A despeito dessa opção, permanece insolúvel o motivo da troca de *cooperative* por *collaborative*.

O termo groupware também é utilizado na literatura sobre o tema, como um possível sinônimo para CSCW (Computer Supported Cooperative Work) e para CSCL (Computer Supported Collaborative Learning). Há, porém, alguns autores que identificam uma diferenciação nas acepções específicas de cada um desses termos. Enquanto CSCW é normalmente usado para definir a pesquisa sobre o trabalho cooperativo apoiado por computador e CSCL define a pesquisa na área do ensino e da aprendizagem, com especial enfoque para o relacionamento professor/aluno e aluno/aluno. Já o termo groupware é normalmente usado para fazer referência à tecnologia produzida pela atuação da pesquisa empresarial e acadêmica nessas duas áreas. Temos, assim, groupware como a modelagem dos sistemas apoiados por computador que sejam capazes de suportar grupos de usuários envolvidos em um trabalho comum por meio de uma interface que disponibilize a todos o ambiente compartilhado. Groupware, portanto, é o software e o hardware que suportam, otimizam e ampliam as possibilidades do trabalho em grupo. (Menezes et Al., 2002)

Outra conceitualização existente na literatura é a que considera a área de CSCL como uma subdivisão do Trabalho Cooperativo Suportado por Computador (CSCW). Essa definição está mais em harmonia com a postura teórica que adotada neste trabalho.

3.2 Computer Supported Cooperative Work (CSCW) – definição

CSCW são sistemas baseados em computador que suportam grupos de pessoas em uma tarefa ou objetivo comum, fornecendo uma interface para ambientes colaborativos [Nielsen, 1996].

É uma área científica interdisciplinar que estuda a forma como o trabalho em grupo pode ser suportado por tecnologias de informação e comunicação, de forma a melhorar o desempenho do grupo na execução das suas tarefas. No caso desta pesquisa as técnicas de CSCW objetivam aperfeiçoar o trabalho da equipe de criação de conteúdo para cursos digitais em termos quantitativos e qualificativos.

Os objetivos desses sistemas podem ser empresariais, acadêmicos ou até mesmo lúdicos. Já se tentou advogar em seu favor como um modelo de relacionamento humano (profissional ou pessoal) intrínseco à natureza humana, como a argumentação que relaciona CSCW com

the geodesic properties of a network, well-known from Milgram's famous "small world" studies documenting that any two randomly selected individuals have a median separation of six people. (Horn et Al. 2004, p.582)³

Apesar de que a teoria de Milgram tenha já sido comprovada por estudos posteriores, interessa-nos mais aplicar as técnicas de CSCW pelo fato de que otimizem os resultados de um trabalho em equipe e de que sejam claramente uma tendência fomentada pelas tecnologias midiáticas recentes (os modelos Wiki de construção coletiva de conhecimento são um exemplo concreto, básico e ilustrativo da autoria colaborativa e sua difusão).

Os sistemas colaborativos são, desse modo, parte da natureza humana, o suporte computacional constitui uma condição do atual estágio do desenvolvimento tecnológico. Muitas das atividades já realizadas muito antes da criação dos computadores foram transpostas para o ambiente digital. A produção de um jornal, por exemplo, evoluiu, agregando as vantagens do trabalho em ambiente digital. O modelo antigo era simplificadaamente o seguinte: os autores dos textos a serem publicados enviavam-nos aos editores, que selecionam os textos apropriados, suprimiam ou acrescentavam trechos e enviavam este original rasurado ao tipógrafo, que montava os pios na prensa para imprimir o texto. No modelo atual de trabalho, as hierarquias persistem, contudo a utilização de arquivos digitais possibilita que o texto do autor, adaptado ou não pelo editor, siga diretamente para a impressão. Há, portanto, uma economia de tempo, mas a manutenção de uma estrutura anterior, adaptada ao meio digital, não necessariamente se configura como CSCW. O termo CSCW pode, talvez, ser explicado como o trabalho em equipe que só se tornou possível pela implementação das tecnologias digitais.

CSCW cannot be defined in term of the techniques being applied. CSCW is a research area aimed at the design of application systems, and like any other application area CSCW, in its search for applicable techniques, potentially draws upon the whole field of computer science. What unites CSCW is the support requirements of cooperative work. Accordingly, a technology-driven approach to CSCW will inevitably dilute the field. To some extent, the current

³ As propriedades geodésicas de uma rede de trabalho, bem conhecidas desde os estudos de Milgram acerca de seu famoso "pequeno mundo", estudos que documentam a separação média de seis pessoas entre quaisquer dois indivíduos selecionados.

lack of unity of the CSCW field bears witness to that. (Bannon & Schmidt, 1989, p. 360)⁴

Fora do contexto, a declaração de Bannon & Schmidt pode parecer complexa, no entanto, ela é muito simples. Quer dizer que CSCW não vai ser definido pelas ferramentas das quais os colaboradores fazem uso, pois sendo suportado por computador o trabalho pode usar quaisquer técnicas existentes e até mesmo técnicas criadas exclusivamente para um projeto específico.

Bannon & Schmidt tentam definir um contexto para CSCW, contudo os requisitos desse contexto são ainda um pouco vagos, segundo os próprios autores. Sua concepção se apóia sobre três requisitos básicos definindo que é CSCW.

CSCW needs to address the following specific requirements of cooperative work:

- * articulating cooperative work;
- * sharing an information space;
- * adapting the technology to the organization, and vice versa.

In our opinion, meeting these requirements constitute the core issues of the CSCW field.⁵

Rodden (1991) vai um pouco mais além e, citando e ampliando as pesquisas de Bannon, abstém-se de definir CSCW. Define, contudo, as classes de CSCW e, sem dizê-lo textualmente, diz que se o sistema utilizado por um determinado grupo de trabalho possa ser classificado em uma das classes, será CSCW. Essas classes serão vistas mais adiante, no item 3.2.3.

3.2.2 Histórico

Algumas tentativas frustradas de prover Automação de Escritório ocorreram na década de 60. O problema na época não foi propriamente técnico, embora problemas

⁴ CSCW não pode ser definido em termos das técnicas que são aplicadas. CSCW é uma área de pesquisa que objetiva projetar sistemas de aplicação, e como qualquer outra aplicação CSCW, se liga a todo o campo da ciência computacional, na busca por técnicas aplicáveis. O que une CSCW são os requisitos de um suporte ao trabalho cooperativo. Assim, uma abordagem tecnologicamente orientada irá inevitavelmente envolver o campo da ciência computacional. Em, certa extensão, a falta de unidade do campo CSCW testemunha isso.

⁵ CSCW precisa se orientar pelos seguintes requerimentos específicos do trabalho cooperativo:

- * articulação do trabalho cooperativo;
- * um espaço de informação compartilhado;
- * adaptação da tecnologia à organização, e vice-versa.

Em nossa opinião, o encontro desses três requisitos constitui os elementos centrais do campo CSCW.

técnicos realmente existissem. O problema principal era entender os requisitos necessários das aplicações.

Em meados da década de 60 surgiram com sucesso os primeiros sistemas para mainframe que preenchiam assentos de passageiros nos aviões e verificavam a folha de pagamentos, ainda que na tentativa e erro. Em meados de 70 os minicomputadores já davam algum suporte para grupos de trabalho e de empresas com formas interativas mais sofisticadas. Nascia naquele instante a Automação de Escritório. Em seguida surgiram as primeiras aplicações mono-usuárias como os processadores de texto e planilhas; os sistemas de automação de escritório de adaptaram a esses novos aplicativos de forma a suportar grupos e departamentos. Mas ainda não se sabia quais eram os requisitos necessários para esses sistemas. Era necessário conhecer melhor como as pessoas trabalham em grupo e como a tecnologia interfere no resultado deste trabalho.

CSCW emerged as a field in response to the recognition that group and organizational contexts matter in human-computer interaction (HCI). Earlier attempts to incorporate group and organizational themes, such as the office automation movement in the 1970s and 1980s, failed to reach critical mass. (Horn et al.)⁶

Segundo Grudin, (1994) em 1984, Paul Cashman e Irene Grief organizaram um Workshop com pessoas de várias disciplinas que compartilhavam o interesse em saber como as pessoas trabalham juntas. O objetivo maior era saber como a tecnologia poderia ajudar neste trabalho. Neste encontro foi cunhada a expressão Computer Supported Cooperative Work - CSCW para descrever o interesse comum dos participantes.

CSCW iniciou pelo esforço de tecnologistas em estudar e agregar os conhecimentos de economistas, psicólogos sociais, antropólogos, teóricos organizacionais, educadores e todos aqueles que pudessem lançar alguma luz sobre um grupo de trabalho.

Em 1988 houve a primeira conferencia na área nos EUA e em 1989 a primeira ECSCW, a conferencia européia do tema.

Com a popularização da Internet, a melhoria de comunicação, principalmente quanto às velocidades disponíveis de acesso e aos preços mais acessíveis, tornaram os

⁶ CSCW emergiu como um campo em resposta à identificação de assuntos relativos aos contextos de [trabalho] organizacionais e em grupo, dentro da interação humano-computador (HCI). As primeiras tentativas de incorporar temas organizacionais e de grupo, tal como o movimento de automação de escritório, nos anos setenta e oitenta, falhou em alcançar um nível satisfatório.

sistemas baseados em CSCW ferramentas de trabalho acessíveis para uma parte importante de trabalhadores com acesso a computadores.

Uma das transformações iniciais que possibilitaram as interfaces de usuário, como hoje as conhecemos, foi a criação de sistemas e programas, bem como conjuntos de equipamentos, com o recurso *tailoring*.

Tailoring is defined as the activity of modifying a computer application within the context of its use. In literature, tailorability is regarded a key property of groupware systems as it allows for modifications to the system as its use evolves. Tailorable systems offer end users the possibility to adjust software after implementation to personal preferences, or different tasks. So, although not all changes can be foreseen at the design stage, it is possible to equip end users with the means to accommodate these changes. (Robert Slagter, Margit Biemans, Henri ter Hofte, 2001)⁷

A simples tradução de “tailoring” por “costura” não explicita todo o processo descrito por Slagter et Al. Esse processo envolve a seleção de itens ou elementos diversos, seu “recorte” e a junção de uns aos outros, formando um conjunto operacional uno, em que não se pode perceber emendas ou falhas na ligação de um elemento com outro.

Há dois obstáculos para o *tailoring*, a incompatibilidade de hardware (hoje praticamente superada com os dispositivos *plug and play*) e a incompatibilidade entre softwares e sistemas operacionais, ou ainda entre um destes e o hardware. Isso importa à educação em meios virtuais na medida em que o uso de diferentes ferramentas midiáticas supõe a possibilidade de escolha e de combinação entre diferentes recursos de diferentes fornecedores.

Em relação a CSCL, área que considera-se um sub-ramo de CSCW, podem ser feitas também algumas considerações sobre sua evolução. Antes da difusão dos computadores pessoais muitas outras tecnologias serviram à Educação a Distância, tal como o rádio, a televisão e até mesmo o videocassete. Após a disseminação dos computadores, e principalmente após o advento da internet e sua popularização, a tecnologia instrucional tornou-se uma área de estudos ampla e em constante crescimento. A evolução das técnicas de CSCL possui três paradigmas principais que

⁷ *Tailoring* é definida como a atividade de modificar a aplicação de um computador dentro do contexto de seu uso. Na literatura, a costurabilidade (tailorability) é considerada uma propriedade chave de sistemas groupware por permitir as modificações do sistema que seu uso envolve. Sistemas costuráveis (tailorable) oferecem aos usuários finais a possibilidade de ajustar softwares a preferências pessoais ou a diferentes tarefas, após a sua implementação. Assim, embora nem todas as mudanças possam ser previstas no estágio de projeto, isso é possível aos usuários finais da equipe, com o objetivo de acomodar essas mudanças.

figuram como pioneiros no uso da tecnologia instrucional: o paradigma CAI (Computer-Assisted Instruction), ITS (Intelligent Tutoring System) e Logo-as-Latin (Menezes et. Al, 2002).

Os primeiros softwares no paradigma CAI (Computer Aided Instruction) foram construídos sob uma perspectiva comportamentalista. Os ambientes colaborativos de aprendizagem, paradigmas mais atuais, enfatizam as interações, e obedecem assim à proposta da pedagogia sócio-construtivista – essas teorias são comentadas no capítulo 2, ao abordar a teoria pedagógica.

Durante a década de 70, surgiram alguns sistemas de tutoria inteligente que faziam uso de técnicas de Inteligência Artificial para simular o comportamento de um tutor, consistiam em um conjunto de explicações e orientações pré-programadas e exibidas ao aluno conforme seu erro ou acerto. Isso pode parecer, hoje, muito simples e pedagogicamente pouco eficiente, contudo constituiu um grande avanço na área.

O termo CSCL viria a ser cunhado no final da década 80, quando as potencialidades educacionais dos sistemas CSCW começaram a ser vislumbradas.

A “Aprendizagem Colaborativa” pode ser definida como um conjunto de métodos e técnicas de aprendizagem para utilização em grupos estruturados, assim como de estratégias de desenvolvimento de competências mistas (aprendizagem e desenvolvimento pessoal e social), onde cada membro do grupo é responsável, quer pela sua aprendizagem quer pela aprendizagem dos elementos restantes. A aprendizagem colaborativa destaca a participação ativa e a interação, tanto dos alunos quanto dos professores. O conhecimento é visto como um construto social e, por isso, o processo de aprendizagem é favorecido pela participação social em ambientes que propiciem a interação, a colaboração e a avaliação.

Já a "Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador" pode ser definida como uma estratégia educativa em que dois ou mais sujeitos constroem o seu conhecimento através da discussão, da reflexão e tomada de decisões, e onde os recursos informáticos atuam como mediadores do processo de ensino-aprendizagem (Menezes et. Al, 2001, p. 171).

3.2.3 Classes de CSCW

Segundo (KYNG, 1991) existem quatro classes de sistemas CSCW:

1. Sistemas de Mensagens: Assíncronos, sendo que o melhor exemplo é o correio eletrônico (e-mail);

2. Sistemas de Conferência: Diferem do correio eletrônico, pois padronizam a forma como as mensagens são organizadas. Exemplo típico: newgroups. Existem exemplos de sistemas síncronos (*eletronic meeting systems*) quanto assíncronos (*newsgroups*).
3. Sistemas de Coordenação: Dirigem o problema de integração e ajuste dos esforços de trabalhos dos indivíduos através da realização de um objetivo comum. Exemplos: calendários eletrônicos e softwares planejadores de reuniões. Também é assíncrono.
4. Sistemas de Autoria Colaborativa e Argumentação: Objetivam auxiliar a cooperação necessária entre autores na produção de documentos. Assíncrono.

Schneiderman (SCHNEIDERMAN, 1992) atribuiu para estes sistemas uma definição matriz tempo x espaço, conforme pode ser vista na Tabela 1. Esta Tabela é um subsídio bastante importante para projetistas e avaliadores de um sistema CSCW.

	MESMO TEMPO	TEMPOS DIFERENTES
MESMO LUGAR	Reuniões virtuais, salas de aula virtuais	Ferramentas de coordenação, programas de projeto, agenda eletrônica
LUGARES DIFERENTES	Editores compartilhados, janelas de vídeo compartilhadas	E-mails, newgroups

Figura 04 -Tabela Matriz Tempo X Espaço definida em (SCHNEIDERMAN, 1992)

Uma abordagem adotada para o desenvolvimento do projeto do software para trabalho colaborativo é chamada *abordagem ergonômica para o desenvolvimento da interface Homem-Computador* (Cybis, 1996), que se compõe das seguintes etapas:

1. análise de requisitos com a participação dos prováveis usuários;
2. consideração de critérios e recomendações ergonômicas para o projeto de diálogos e das telas, segundo a Norma ISO/IEC 9241; e
3. prototipagem e testes com e sem a participação dos prováveis usuários.

3.3 Preparação do conteúdo

Na preparação do conteúdo para cursos a distância, dentro dos moldes aqui propostos, faz-se necessária uma integração semelhante entre os profissionais envolvidos. Como o tempo hábil entre o início dos trabalhos e prazo para que todo o material esteja pronto é extremamente curto, a interação constante entre os diversos níveis envolvidos (programação, criação de conteúdo e atividade letiva) gera a possibilidade de aperfeiçoamento do processo.

O método de composição do material didático mais adequado ao modelo de curso que é apresentado aqui é de autoria colaborativa, a qual também é denominada produção colaborativa de conteúdo ou edição colaborativa.

Collaborative editing systems is a subfield of Computer-Supported Cooperative Work (CSCW) investigating ways to support a group of people editing documents collaboratively over a computer network. The collaboration between users can be synchronous or asynchronous. Synchronous collaboration means that members of the group work at the same time on the same documents and modifications are seen in real-time by the other members of the group. Asynchronous collaboration means that members of the group modify the copies of the documents in isolation, afterwards synchronizing their copies to re-establish a common view of the data. [...]

Depending on the different stages and tasks of a work process of a team, synchronous or asynchronous collaboration may be required. (Ignat & Norrie, 2007, p. 423-424)⁸

Propõe-se aqui um procedimento de criação de conteúdos mais prático e rápido, com um molde predeterminado ao qual se adaptam as diferentes particularidades de cada curso. De modo algum isso vem a significar que tal modelo ficará engessado e não será passível de adaptações e melhorias. As experiências de professores/tutores podem e devem ser levadas em conta quando da edição de novos cursos. E mesmo as diferentes especificidades de cada disciplina ministrada.

Tomemos a alegoria de Slagter et Al., ao falar sobre “abertura”

Openness can be compared to the ability to combine a meal from *different restaurants* in the food court, which is a distinguishing feature of a food court.

⁸ Os sistemas de edição colaborativa são um subcampo do trabalho colaborativo suportado por computador (CSCW) que pesquisa modos de suportar um grupo de pessoas editando documentos colaborativamente por meio de uma rede de computadores. A colaboração entre os usuários pode ser síncrona ou assíncrona. Colaboração síncrona significa que os membros do grupo trabalham ao mesmo tempo nos mesmos documentos e as modificações são vistas em tempo real por outros membros do grupo. Colaboração assíncrona quer dizer que os membros do grupo modificam isoladamente as cópias dos documentos, sincronizando suas cópias posteriormente para restabelecer uma visão em comum dos dados [...]

Dependendo dos diferentes estágios no processo de trabalho de uma equipe, a colaboração síncrona ou assíncrona pode ser requerida.

For groupware (cf. dining out together with a group, not eating alone), we distinguish two forms of openness: horizontal openness and vertical openness. [...] Vertical openness is like the ability to select, *for the entire party*, one group menu out of different dishes *from different restaurants*. Horizontal openness is like the ability *for each member in the party* to compose a different menu from dishes *from different restaurants*, without any problems for the group meal. Traditionally, the focus in distributed systems research has been on horizontal openness. (Robert Slagter, Margit Biemans, Henri ter Hofte)⁹

Assim, seguindo o esquema de autoria colaborativa anteriormente descrito, a abertura vertical seria a disponibilização de opções e ferramentas semelhantes a todos os membros da equipe cooperativa. Aqui, supõe-se que todos os profissionais envolvidos possam ser editores, pois é necessário haver ao menos um e se todos no grupo têm à sua disposição ferramentas iguais, todos podem editar e aperfeiçoar o material elaborado por todos os outros. Obviamente que tais alterações devem passar pelo crivo do coordenador em algum momento e este, munido da descrição do processo de composição do material didático – tarefa descrita como parte integrante da fase de coordenação chamada pós-articulação – pode reverter modificações consideradas indesejadas ao se obter e avaliar o produto final do trabalho cooperativo.

Já a abertura horizontal, a qual nos interessa mais neste momento, disponibiliza a cada integrante da equipe possibilidades e ferramentas diferentes. Interessa-nos mais na medida em que privilegia a agilidade na obtenção do produto final: ao serem atribuídas tarefas específicas a cada membro da equipe, cada qual recebe também a incumbência de manipular apenas as tarefas específicas aos seus respectivos atributos. A abertura horizontal, definida por Slagter et Al. (2001) pode ser combinada com a estrutura de edição em níveis variados (Multi-level editing), proposta por Ignat & Norrie (2007), que estipula uma espécie de árvore hierárquica de edição do conteúdo, na qual cada nódulo – ou nó – de bifurcação corresponde a um dos elementos participantes da equipe colaborativa.

Essa árvore hierárquica pode ser postulada como um modelo de representação do material em edição, mas também pode ser o modelo esquemático da equipe de trabalho. No primeiro caso, Ignat & Norrie definem alguns níveis. Como esta estrutura

⁹ Abertura pode ser comparada à habilidade de combinar refeições de diferentes restaurantes numa “praça de alimentação” que é a característica distintiva desse local. Para um groupware (sair para jantar com um grupo ao invés de ir comer sozinho), podemos distinguir duas formas de abertura: abertura horizontal e abertura vertical. [...] A abertura vertical é como a habilidade de selecionar para todos uma refeição a partir dos pratos de diferentes restaurantes. A abertura horizontal é como a habilidade de cada membro do grupo para compor um menu diferente a partir dos pratos de diferentes restaurantes, sem quaisquer problemas para a refeição do grupo. Tradicionalmente, o foco da pesquisa em sistemas distribuídos tem sido a abertura horizontal.

foi projetada inicialmente para a edição colaborativa de documentos de texto, esses níveis de edição são classificados como texto, parágrafo, sentença, palavra, caractere.

Mas como foi dito acima, aqui, interessa mais utilizar este esquema quando adaptado à estrutura do grupo de trabalho. O nóculo raiz, por assim dizer, é o coordenador da colaboração, responsável pelo “texto”, ou seja, o produto final. Não responsável por sua produção e sim por sua avaliação, gerenciamento e pelas sugestões de possíveis alterações.

3.4 Modelo criado para o *HQgroup*

3.4.1 Modelo geral para a produção de conteúdo digital com suporte 3C

A primeira coisa que se precisa ter em mente ao projetar um ambiente digital de trabalho colaborativo é que, dependendo do produto a ser desenvolvido, há a possibilidade de que uma boa parte dos profissionais que irão fazer uso deste ambiente são usuários finais de interface gráfica, ou seja, usuários sem conhecimentos aprofundados sobre a configuração e o funcionamento de um sistema por trás da imagem que aparece na tela do computador. Esse é um dos motivos pelos quais Fuks et Al. (2004b) consideram que...

Sistemas colaborativos são especialmente vulneráveis a falhas. Eles envolvem aspectos multidisciplinares em sua construção e são difíceis de aplicar e testar. Para reduzir este problema, os sistemas colaborativos precisam ser desenvolvidos e refinados iterativamente, de forma que a realimentação fornecida pelo seu uso seja usada para guiar a evolução e a adaptação da ferramenta. Como cada grupo utilizando uma ferramenta tem características e objetivos distintos, é praticamente impossível para o desenvolvedor prever todas as possibilidades de utilização e dar suporte à maioria delas. Ainda que isto fosse possível, tornaria o sistema excessivamente configurável e, conseqüentemente, difícil de utilizar. (p.01)

Um sistema colaborativo tem que ter, então, flexibilidade suficiente para se adaptar às características do grupo e à evolução dos processos durante o trabalho. Apesar de não haver uma maneira de prever todos os requisitos de um sistema

colaborativo, diversos sistemas compartilham as mesmas características. Isso se deve ao fato de que o modelo 3C conduz a estrutura de um groupware de modo que permita ao coordenador atuar isoladamente sobre os problemas de comunicação, de coordenação e de cooperação. O modelo não está completamente pronto nas fases iniciais do trabalho, entretanto pode-se já prever dificuldades e pensar em possíveis soluções aos problemas que surgirão nas demais fases do ciclo em relação aos 3Cs.

A seguir, apresenta-se um esquema da evolução de um modelo geral para a colaboração 3C suportada por computador (o número de sujeitos envolvidos é variável; basicamente estão presentes em todas as equipes 3C um coordenador, um programador e um especialista no produto a ser desenvolvido, a quantidade de cooperadores e suas especialidades depende do projeto a ser desenvolvido):

- 1) **Definição da equipe e apresentação do produto a ser desenvolvido:** O coordenador, ao saber qual exatamente deverá ser o produto final do trabalho colaborativo, define a equipe e a função de cada membro na execução do projeto. Se os profissionais envolvidos já colaboraram anteriormente uns com os outros, pode-se dispensar uma reunião presencial, caso contrário encontros individuais ou de toda a equipe com o coordenador se fazem necessários para que se definam mais claramente as metas e o modo de trabalho. **Ferramentas utilizadas:** troca de e-mails e softwares de comunicação síncrona.

- 2) **Criação do software de suporte à colaboração:** O programador é informado sobre qual será a atividade desenvolvida e sobre as características que o programa de suporte à colaboração precisará ter. É definido um prazo aproximado para que o programa esteja pronto para testes. A comunicação entre o coordenador e o programador deve acontecer, nesse estágio, preferencialmente de forma síncrona, seja em ambiente digital, presencialmente ou por telefone. **Ferramentas utilizadas:** troca de e-mails, softwares de comunicação síncrona (eventualmente telefonemas) e um software de programação para a criação de um programa de suporte.

- 3) **Definem-se as formas de comunicação e distribuem-se as tarefas colaborativas:** O coordenador cria uma lista de discussão assíncrona (e-mail) de maneira que toda a equipe seja informada sobre os assuntos futuros que requeiram maior reflexão. Cria também a lista dos contatos via softwares de comunicação síncrona.

Os membros de um grupo se comunicam com diversos propósitos. Ferramentas de comunicação assíncrona normalmente são utilizadas quando se deseja valorizar a reflexão dos participantes, pois estes terão mais tempo antes de agir. Em uma ferramenta de comunicação síncrona, valoriza-se a velocidade da interação, visto que o tempo de resposta entre a ação de um participante e a reação de seus companheiros é curto. Algumas ferramentas de comunicação são voltadas para uma conversa desestruturada, enquanto outras favorecem uma estruturação em lista, em árvore ou em grafo. Alguns exemplos de ferramentas de comunicação atualmente utilizadas são: e-mail, lista de discussão, fórum, ferramentas de CSCA (*Computer Supported Collaborative Argumentation*), ferramentas de votação, mensagem instantânea, chat, vídeo-conferência, teleconferência, telefone, etc. (Gerosa et Al., 2003, p. 4)

A comunicação síncrona normalmente se presta à troca de informações breves e simples, num momento em que dois ou mais usuários estejam on-line simultaneamente. Em alguns casos, as ferramentas de comunicação assíncrona são mais precisas para a transmissão de dados e informações. Se houver compartilhamento ou edição coletiva de textos, por exemplo, é menos dispendioso anexar a mensagem aos outros membros da equipe sob a forma de comentários anexados ao trecho do documento que foi modificado ou àquele que se deseja realçar. O próprio software que suportará a colaboração deve permitir que qualquer membro da equipe faça observações e/ou orientações aos demais membros (como acontece com o *HQgroup*, v. figura 11). **Ferramentas utilizadas:** e-mails e softwares de comunicação síncrona, editor de texto compartilhado e o software de suporte à colaboração.

- 4) **A cooperação tem início e a funcionalidade do software de suporte começa a ser testada:** Iniciam-se os trabalhos de cooperação, cujas características variam conforme o produto final desejado e as técnicas utilizadas. Como a natureza dos trabalhos colaborativos é extremamente maleável, é difícil descrever ou ilustrar por meio de um organograma uma estrutura geral para a colaboração, ou mesmo para a cooperação

isoladamente. Tentativas de descrever o esquema de trabalho utilizado na colaboração suportada pelo *Hqgroup* podem ser visualizadas nas figuras 05, 06 e 07.

O coordenador supervisiona as tarefas e avalia a produtividade da estrutura de trabalho adotada e a aplicabilidade e eficiência dos softwares de comunicação e de suporte à edição colaborativa. Ele pode propor alterações na maneira como a equipe se relaciona ou solicitar ao programador modificações e aperfeiçoamentos no software de edição colaborativa. O coordenador pode atribuir a um outro profissional da equipe algumas funções de coordenação de modo que não fique sobrecarregado quando estiver realizando o gerenciamento de muitas equipes ao mesmo tempo. Ter um membro da equipe que possa realizar tarefas de coordenação é muito importante, estas tarefas não se limitam a orientar o grupo a partir de análises feitas a posteriori. Algumas das atribuições da coordenação são o acompanhamento dos trabalhos, garantia de cumprimento dos compromissos assumidos e a organização grupo para evitar que esforços de comunicação e de cooperação se percam e para a evolução do trabalho aconteça na ordem e no tempo corretos, observando as restrições e objetivos da equipe. Sem coordenação efetiva e constante, podem ser realizadas tarefas conflitantes, repetidas ou repetitivas. O gerenciamento do andamento é responsável pelas interdependências entre as tarefas, essa parte é a mais dinâmica da coordenação, ela precisa ser atuante e adaptável de maneira quase contínua ao longo de todo o tempo em que a cooperação ocorre. (Gerosa et Al., 2003) **Ferramentas utilizadas:** primordialmente o software de suporte à colaboração, os softwares de comunicação são usados principalmente na interação entre o coordenador e os outros profissionais da equipe.

- 5) **Desenvolvimento coordenado do produto:** Após serem feitos os ajustes necessários na estrutura da colaboração, o ideal é que coordenação, cooperação e comunicação assumam ou se encaminhem para níveis de excelência em relação à qualidade e produtividade. A coordenação atuando sobre a cooperação até que os trabalhos cheguem ao seu fim. **Ferramentas utilizadas:** de preferência, usar o software de suporte à colaboração

inclusive para comunicações breves, os softwares de comunicação, como na etapa anterior, são usados principalmente na interação entre o coordenador e os outros profissionais da equipe, cada profissional pode usar programas específicos para as atividades que desenvolve.

- 6) **Pós-articulação:** O último estágio dos trabalhos é a pós-articulação, etapa que ocorre após o término das tarefas e envolve a avaliação das tarefas realizadas e a documentação do processo de colaboração, com vistas na otimização de trabalhos colaborativos futuros cujas características se assemelhem às do projeto concluído. Nessa etapa o coordenador pode ainda solicitar pequenos ajustes à equipe de cooperação, se estes se fizerem necessários. Além de registrar os problemas técnicos e de comunicação e logística, outra parte importante da documentação do projeto é o registro da natureza dos conflitos que prejudicaram o andamento do trabalho, como competição, desorientação, problemas de hierarquia, difusão de responsabilidade. (Gerosa, 2003 p.7) **Ferramentas utilizadas:** ferramentas de comunicação para as orientações finais do coordenador, os softwares específicos de cada profissional e o software de suporte, para gerar o produto final.

3.4.2 Modelo de Colaboração baseada no *Hqgroup*

O modelo específico suportado pelo *Hqgroup* não tem uma estrutura rígida: a colaboração não se deu da mesma forma em todas as equipes colaborativas criadas para a produção de conteúdo digital.

Pode-se dizer, então, que o modelo criado, e que será apresentado a seguir, não se constitui como um conjunto de regras a serem seguidas. Este modelo é, antes de tudo, um leque de ferramentas e de roteiros de trabalho que podem ser selecionados conforme as especificidades da equipe colaborativa e do material a ser produzido.

O *HQgroup* não é, sozinho, o modelo de colaboração, ele é apenas uma das ferramentas utilizadas (a mais importante, talvez). O modelo 3C inclui, naturalmente, a coordenação, a comunicação e a cooperação. A seguir, uma tentativa de delinear um modelo nos padrões utilizados pela equipe do *HQgroup*, juntamente com a descrição das características desses modelo e de sua orientação pedagógica. Inicialmente serão descritas as etapas metodológicas e em seguida a estrutura de trabalho em função do conjunto de ferramentas utilizado:

- 1) **Pré-articulação:** Em uma conversa do coordenador com o cliente, são realizadas algumas definições sobre o curso (tema, conteúdo, público alvo, carga horária, número de aulas e especificidades da execução desse curso, tais como se haverá ou não a mediação presencial do professor e outras questões pontuais). O coordenador principia todos os trabalhos definindo a equipe e fazendo um esboço da estrutura de colaboração, de seus objetivos e prazos. Nesse primeiro momento o desafio é pensar na melhor forma de estruturar a equipe e o software de suporte à colaboração com vistas no produto final (conteúdo digital para cursos oferecidos a jovens e adultos); é preciso ainda conduzir os trabalhos de modo que o material produzido seja pedagogicamente eficaz. A necessidade de que o material produzido fosse atrativo e motivador, a opção pelo uso de HQs foi feita, tomando como base os preceitos da andragogia (cap2.4). Utilizar a linguagem flash para essas HQs foi uma decisão quase automática, face à sua difusão, rapidez de programação e possibilidade de incluir animações, jogos e recursos de áudio. O coordenador seleciona, então, os profissionais necessários: um roteirista/designer instrucional, um conteudista da disciplina, um ilustrador, um programador, um revisor e um pedagogo. Ainda na pré-articulação acontece a definição da estrutura básica do *HQgroup*, na qual programadores e ilustradores definem e configuram a interface do software, ou seja, menus, forma de navegação, atalhos etc...
- 2) **Apresentação do projeto à equipe:** A característica fundamental do software de suporte é que ele possa a um só tempo permitir o máximo de automatismo na fase de criação e que gere também automaticamente o conteúdo em flash, sem a necessidade de operações adicionais de

programação. Assim, a linguagem PHP foi escolhida para a elaboração do *HQgroup*, devido às suas características (apresentadas no capítulo 4.8). As especificações do produto a ser desenvolvido influem sobre a configuração da estrutura de trabalho na mesma medida em que essa estrutura influi sobre o produto final, ou seja, a definição das características do software e da equipe colaborativa dependem do que se está criando, e as escolhas certas influem nas características do produto final.

- 3) **Tarefas adicionais de pré-articulação:** Como foi visto no item 3.4.1, o coordenador pode delegar a algum membro da equipe algumas funções da coordenação. No caso específico do trabalho realizado com o suporte do *HQgroup*, cada equipe contava com a participação de um conteudista ou roteirista que desempenhava essa função de auxílio aos trabalhos de coordenação. Esta etapa dos trabalhos pode ser resumida como o diálogo (nesse momento, preferencialmente em uma reunião presencial) do conteudista e do roteirista com o pedagogo para a definição da estratégia didática, das situações e personagens que podem vir a fazer parte do enredo a ser desenvolvido. Pode-se dizer que a partir desse instante começa efetivamente o ciclo de produção baseado no modelo de colaboração adotado. A participação do pedagogo nessa fase faz com que o projeto tenha, desde o início, uma preocupação com seus objetivos didáticos. O objeto final, o conteúdo didático em meio eletrônico precisará suprir a falta de interação presencial no processo de aquisição de conhecimento.

Definição de prazos, testes com o *HQgroup* e início da cooperação propriamente dita: Como um dos objetivos desta pesquisa é demonstrar a implantação de um sistema de colaboração 3C, apresentar-se-á o esquema da colaboração de uma equipe nas fases iniciais do projeto. Inicialmente o coordenador define os prazos para cada um dos profissionais envolvidos na colaboração. Esses prazos são, nessa fase de testes, mais extensos do que normalmente seriam, pois a familiarização com o software de suporte e as discussões sobre sua operabilidade e sobre possíveis modificações de melhoria intercalam-se à cooperação propriamente dita. O esquema abaixo apresenta como exemplo, o cronograma inicial para a elaboração de um curso com 15 aulas.

Primeira quinzena

Coordenador - estipular prazos e funções

Roteirista/designer instrucional - Reuniões com o conteudista e com o pedagogo.

Produzir a primeira versão do roteiro,

Conteudista - Reuniões com o pedagogo (como apresentar didaticamente o conteúdo em meio digital?) e com o roteirista (instruir sobre as bases do conteúdo que devem ser tratadas inicialmente).

Pedagogo - Discutir com o conteudista e o roteirista, orientando-lhes sobre a forma adequada para expor o conteúdo da disciplina.

Segunda quinzena

Coordenador - Acompanhar o andamento/Avaliar o roteiro e sugerir modificações.

Roteirista/designer instrucional -

Ilustrador -

Conteudista - Avaliar a primeira versão do roteiro. Sugerir eventuais modificações na estrutura dos temas tratados em cada aula.

Programador -

Pedagogo- Avaliar a primeira versão do roteiro/orientar o roteirista, com vistas na competência pedagógica do roteiro.

Revisor –

Terceira quinzena

Coordenador - Acompanhar o andamento.

Roteirista/ Designer instrucional – A partir da concordância ou das sugestões de modificação do pedagogo e do conteudista, iniciar a redação do roteiro definitivo das cinco primeiras aulas. Encomendar ao ilustrador os cenários e os personagens; e ao programador jogos e animações a partir do trabalho do ilustrador.

Ilustrador –

Conteudista -

Programador-

Pedagogo -

Revisor -

Quarta quinzena

Coordenador - Acompanhar o andamento/Aprovar o roteiro definitivo.

Roteirista/ Designer instrucional – Elaborar o roteiro da sexta até a décima aula e solicitar animações e ilustrações para complementá-las.

Ilustrador – Cadastrar, o mais rápido possível, no por módulo de cadastro de roteiros do *HQgroup* os cenários e os personagens solicitados e realizar as eventuais modificações solicitadas pelo roteirista, pelo pedagogo ou pelo coordenador.

Conteudista - Revisar a pertinência dos valores transmitidos pelos roteiros.

Programador - Elaborar jogos, animações e criar os links solicitados pelo roteirista.

Pedagogo - Avaliar o roteiro, as ilustrações e sugerir modificações, caso os mesmos possam estar inadequados às premissas do curso.

Revisor -

Quinta quinzena

Coordenador - Fazer o acompanhamento dos trabalhos, analisar a operabilidade do software de suporte e sugerir alterações ao programador ainda para este projeto ou para projetos futuros.

Roteirista/ Designer instrucional – Redigir as últimas cinco aulas do curso e modificar algo que precise ser alterado nas anteriores.

Ilustrador – Realizar as últimas alterações solicitadas nas ilustrações já feitas e as novas ilustrações para o roteiro recém recebido.

Conteudista - Avaliar o material produzido e orientar sobre as últimas aulas a serem elaboradas.

Programador - Seguir orientações do roteirista.

Pedagogo - Avaliar e orientar possíveis modificações na segunda leva de roteiros elaborada.

Revisor - Revisar as cinco primeiras aulas.

Sexta quinzena

Coordenador - Acompanhar a finalização do material.

Roteirista/ Designer instrucional – Encaminhar ao Coordenador um relatório com sugestões e impressões sobre o processo colaborativo.

Ilustrador – Realizar as últimas alterações.

Conteudista - Avaliar o conjunto das aulas e encaminhar comentários ao Coordenador.

Programador- Seguir orientações do roteirista e do coordenador quanto ao software de suporte.

Pedagogo - Avaliar o conjunto das aulas e encaminha comentários ao Coordenador.

Revisor - Revisar da sexta à décima aula.

Sétima Quinzena

Coordenador - Reunir os comentários dos profissionais envolvidos avaliar o produto final e solicitar pequenas alterações, se estas se fizerem necessárias.

Roteirista/ Designer instrucional –

Ilustrador –

Conteudista -

Programador-

Pedagogo -

Revisor - Revisar da décima primeira à última aula.

Oitava Quinzena

Coordenador - Pós-articulação.

Roteirista/ Designer instrucional – Realizar pequenas modificações sugeridas pelo Coordenador.

Ilustrador – Realizar pequenas modificações sugeridas pelo Coordenador.

Conteudista - Dar seu parecer sobre as alterações sugeridas pelo Coordenador.

Programador- Realizar pequenas modificações sugeridas pelo Coordenador.

Pedagogo - Dar seu parecer sobre as alterações sugeridas pelo Coordenador.

Revisor - Dar aval para a conversão do material produzido em curso digital.

- 4) **Trabalhos de cooperação coordenada:** Após a configuração inicial do HQgroup, inicia-se a produção do material. Essa produção segue a

seguinte sequência: Roteiro -> Aprovação -> Ajustes -> Nova Aprovação -> Ilustrações -> Programação flash -> Revisão -> Publicação. Conforme o curso, é exigida a aprovação do cliente, coordenador, conteudista e pedagogo. O coordenador avalia o roteiro aprovado, mas examina também o produto, o conteúdo já em flash, a fim de se certificar que nenhum desvio da norma padrão possa ter ocorrido no texto, seja por descuido no trabalho com o texto já revisado, seja por terem sido feitas modificações nesse texto após sua revisão inicial. O roteirista (mesmo antes que seu trabalho inicial esteja completo) pode passar informações ao ilustrador para que este crie e cadastre no *HQgroup* os primeiros cenários e personagens. A partir do momento em que haja pelo menos um cenário e dois personagens cadastrados, o roteirista já pode criar alguns quadros para avaliar como serão os resultados em *flash*; o coordenador também já pode principiar seu trabalho de monitoramento da cooperação. Em suma, a partir desse momento, todo trabalho individual que for cadastrado no banco de dados pode ser visualizado por qualquer outro profissional que faça parte da equipe, e a colaboração 3C pode começar a ocorrer também em tempo real.

- 5) **Coordenação aplicada:** Após o início do cadastro dos trabalhos do roteirista e do ilustrador e, eventualmente do programador – jogos e animações para as primeiras aulas – o coordenador deve, além de analisar a qualidade do que se está produzindo, reavaliar seu cronograma para esta equipe e iniciar a prospecção para a estrutura das equipes colaborativas dos cursos seguintes.
- 6) **Fases finais da colaboração:** Durante o cadastro do curso pelo roteirista, ilustradores e programadores o curso já fica disponível automaticamente em flash. Depois desta fase o revisor procede a revisão final.
- 7) **Pós-articulação:** o coordenador solicita pequenas alterações aos profissionais da equipe. Encomenda também um relatório de impressões e sugestões, a fim de documentar o processo e otimizar colaborações futuras.

Quanto à estrutura de funções e aplicativos usados por cada profissional, pode-se fazer um organograma simplificado como na figura 05. O Coordenador distribui as tarefas, a primeira delas é solicitar que o programador defina e configure, junto com ilustradores, o *HQgroup* para o curso específico. Quando o software estiver preparado, é disponibilizado aos demais profissionais. Roteirista, conteudista e pedagogo preparam o material cooperativamente por meio do *GoogleDocs*. O roteirista indica ao ilustrador as características das ilustrações necessárias para que este as prepare e cadastre no módulo de cadastro de roteiros. Com cenários e personagens cadastrados no *HQgroup*, o roteirista/designer instrucional pode iniciar a cadastrar os diálogos e gerar as primeiras aulas, para uma avaliação do coordenador.

A figura 06 apresenta todo o relacionamento entre os elementos da colaboração, a forma como interagem em edições colaborativas de texto, a comunicação entre eles e com o cliente, bem como as ferramentas específicas de cada um deles.

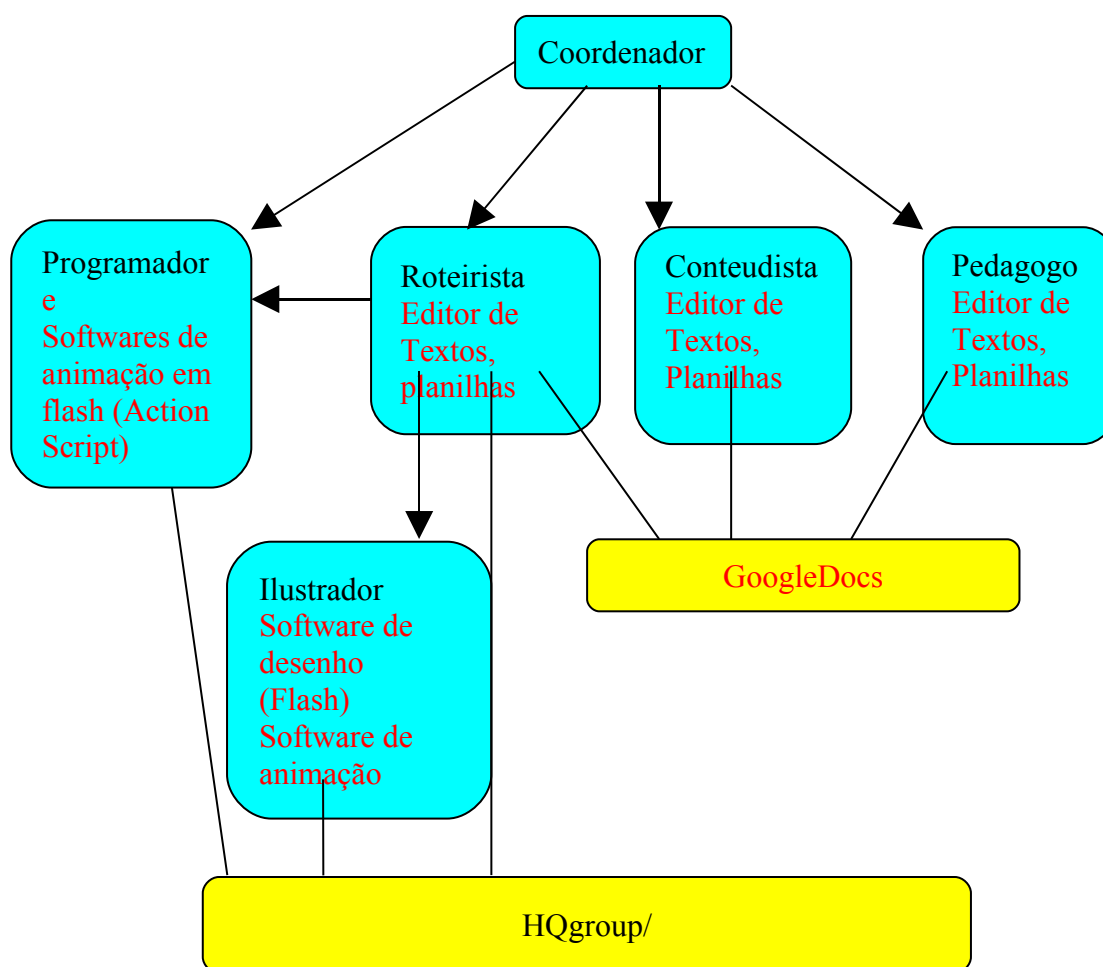


Figura 05. Estrutura das funções da equipe

Um elemento importante no modelo 3C é a comunicação, cada modalidade específica presta-se a um propósito diferente.

Comunicação síncrona – orientações breves e simples; questionamento sobre prazos e resolução de dúvidas remanescentes na comunicação assíncrona.

Comunicação assíncrona – orientações mais complexas e detalhadas; orientações breves e simples caso o profissional que precisa ser orientado não esteja on-line; troca de documentos.

HQgroup – permite a comunicação assíncrona de orientações sobre alterações a serem feitas de forma mais eficiente e inequívoca, pois cada orientação já vai estar

associada ao quadro que deve ser alterado; permite a comunicação síncrona já que cada alteração ou orientação feita pode ser visualizada por toda a equipe em tempo real.

Para colaborar, os indivíduos precisam trocar informações (comunicação), enquanto se comunicam, orientam-se mutuamente e tomam decisões. Como toda comunicação passa pelo coordenador, ele pode gerenciar conflitos ou problemas surgidos no desenvolvimento do trabalho, evitando o desperdício de tempo com o excesso comunicação não transformada no produto a ser gerado pelos esforços de cooperação. Ao coordenador cabe reorganizar as tarefas a serem executadas, caso necessário. A comunicação entre os membros da equipe é sua principal fonte para identificar o que pode ser melhorado durante a cooperação. As ferramentas de suporte para apoiar a coordenação devem permitir manipular e organizar informações, construindo e refinando objetos de cooperação, como documentos, planilhas, ilustrações, gráficos, arquivos de vídeo e áudio. Dentro da esfera da coordenação, contudo, o coordenador não é o único a atuar. Os sujeitos envolvidos, além do próprio coordenador, o roteirista (que em muitos casos é o próprio conteudista) e também o cliente. A atuação do cliente é mediada pelo coordenador.

As ferramentas da coordenação são as planilhas, em que se visualiza a distribuição e o andamento do trabalho, isto é, servem também como cronograma; o Google-Docs, para compartilhamento dos documentos elaborados pela cooperação; a Agenda Compartilhada-Google, na qual o coordenador transmite os prazos (e eventuais alterações dos mesmos) aos integrantes da equipe; e o próprio *HQgroup*. A consulta constante das alterações feitas em cada um desses bancos de dados constitui o acompanhamento dos trabalhos feito pelo coordenador.

Já na cooperação, os sujeitos envolvidos são o coordenador, o roteirista/conteudista, o ilustrador/animador, o programador, o pedagogo e o revisor. As ferramentas utilizadas no âmbito da cooperação são basicamente o Google-Docs, para compartilhamento de documentos em fase inicial de elaboração; o *HQgroup*, em estágios mais avançados do trabalho; e as ferramentas específicas de criação do ilustrador e do programador (cada profissional tem suas preferências, o importante é que o formato final dos arquivos criados por cada um deles seja de acordo com o padrão estabelecido para o curso).

Na comunicação, todos os sujeitos citados no parágrafo anterior estão envolvidos, e além destes também o cliente. A comunicação com o cliente é feita exclusivamente pelo coordenador, por e-mail e ocasionalmente em reuniões presenciais.

A comunicação interna da equipe se dá de modo síncrono ou assíncrono. As ferramentas de comunicação assíncrona são o e-mail e o *HQgroup* (as indicações que um profissional deixa para outro sobre o que deve ser modificado ou acrescentado). As ferramentas de comunicação síncrona são *Messenger* da Microsoft, o *Skype*, o software de voz *Parla!* e o próprio *HQgroup*, pois se dois profissionais estão conectados ao programa simultaneamente, as alterações feitas por um deles é vista em tempo real pelo outro.

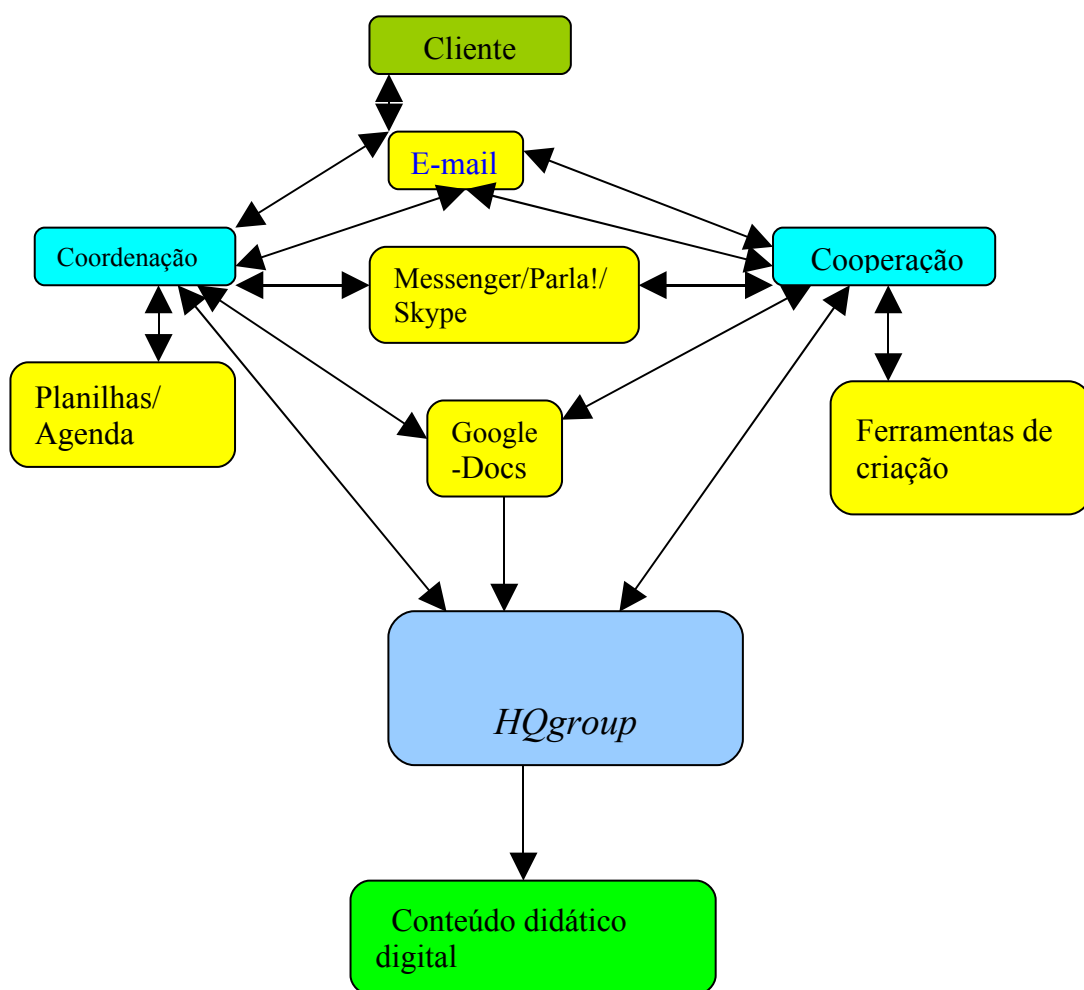


Figura 06 – Equipe 3C e suas ferramentas

CAPÍTULO 4 – O PROJETO DE IMPLEMENTAÇÃO DE AULAS DIGITAIS NO SESI/SC

A seguir, descreve-se o contexto em que os cursos preparados para o programa de Educação do Trabalhador do SESI-SC foram oferecidos e os procedimentos adotados para sua elaboração, através da ferramenta de autoria colaborativa criada para esta finalidade. São apresentadas as vantagens do procedimento adotado e são tecidas algumas observações sobre alguns modelos de autoria em sistemas CSCW, e se discute a modelagem de uma estrutura de trabalho colaborativo eficiente e ágil para gerar conteúdos didáticos em ambientes digitais, cursos estes que tenham, como principal elemento, HQs em que o conteúdo das aulas seja exposto ao aluno. O modelo de autoria colaborativa descrito aqui será, por fim, avaliado, através de uma entrevista, pelo coordenador das equipes que trabalharam e trabalham utilizando como suporte o *HQgroup*. Analisa-se assim as vantagens proporcionadas pela utilização desse ambiente para a geração de cursos digitais.

4.1 O Projeto de implementação de aulas digitais no SESI/SC

Aqui, abordaremos o objeto central de nosso estudo. Cada um dos subcapítulos apresentados a seguir apresentará, então, as características das aulas, o contexto em que os cursos foram produzidos, a equipe de trabalho e as ferramentas e procedimentos utilizados. Entretanto, este trabalho não se limita a documentar a criação desses conteúdos didáticos digitais, os obstáculos que surgiram e as soluções encontradas. Juntamente com essa documentação, vincula-se o que foi feito a análises baseadas nas teorias que discutidas anteriormente – sejam elas relacionadas à autoria colaborativa; sejam voltadas para o processo de ensino/aprendizagem – com a finalidade de orientar o aperfeiçoamento futuro do que foi documentado. Tanto a colaboração dos profissionais envolvidos na produção do material didático quanto a eficiência das ferramentas de hipermídia aqui utilizadas podem obter melhores resultados se orientadas pela incursão teórica que realizada. Desde a primeira edição dos conteúdos, algumas alterações já foram feitas, o que indica sua possibilidade de melhoria e adaptação. Indica, além disso, o sucesso que a proposta pedagógica e

estrutura de autoria colaborativa apresentavam, pois os cursos foram e estão sendo reeditados para um público cada vez maior em todo Brasil.

4.2 Contextualização do projeto no SESI/SC.

O SESI - SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA – possui, desde 1999, um programa de Educação do Trabalhador, que tem como objetivo contribuir para a elevação da escolaridade básica do trabalhador da indústria.

Em 2003 foi credenciado pelo Conselho Estadual de Educação para certificar alunos dos cursos de Ensino Fundamental e Ensino Médio na modalidade de Educação de Jovens e Adultos.

Dadas as diversidades regionais e sociais da clientela, o Programa SESI – Educação do Trabalhador apresenta a possibilidade da utilização de duas propostas metodológicas e curriculares para a oferta dos cursos de Ensino Fundamental e Ensino Médio a jovens e adultos: o ensino modularizado e o Telecurso 2000 (Novo Telecurso, a partir de 2008).

Entre outros diferenciais, o Programa oferece uma série de cursos, criados pelo SESI, que funcionam, então, nos denominados Laboratórios de Educação Digital. O conjunto desses cursos forma uma coleção, que é, hoje, a Educação Digital – Educação num Clique. Além dos cursos para os alunos do Programa SESI – Educação do Trabalhador, esta coleção apresenta outros, extracurriculares, integrantes da Educação Continuada. Os cursos de Educação Digital contam com aplicativos desenvolvidos especialmente para o SESI/SC. Cada dupla de alunos tem à sua disposição um computador multimídia, e a turma tem sempre presente um professor especialista na disciplina base para o curso. As aulas são duas por semana e têm duração, em média, de 100 minutos cada uma.

Inicialmente, foram elaborados 11 cursos, a saber: Matemática Aplicada (22 aulas), Produção Textual (22 aulas), Espanhol Básico (15 aulas), Espanhol Intermediário (15 aulas), Espanhol Avançado (15 aulas), Inglês Básico (15 aulas), Inglês Intermediário (15 aulas), Inglês Avançado (15 aulas), Artes (15 aulas), Aprenda a Clicar_ Introdução a Informática _(15 aulas) e Educação Orçamentária (15 aulas).

Esses primeiros cursos foram concebidos para serem ministrados em laboratórios de informática, os Laboratórios de Inclusão Digital, com a presença de um professor da disciplina atuando como mediador. Com isso os conteúdos dos cursos foram projetados com uma visão voltada para cursos presenciais. Porém teve-se o cuidado de se utilizar um formato e uma tecnologia que permitissem a transformação desses cursos para a modalidade a distância de forma rápida e barata. A crescente disseminação das mídias informatizadas, a aceitação por parte dos alunos participantes dos modelos pedagógicos utilizados e a nova política de ensino do SESI levam a transposição destes cursos da modalidade presencial para a modalidade a distância. Essa transposição não havia sido planejada pelo SESI-SC, contudo as vantagens propiciadas (em relação aos custos do projeto e características pedagógicas) fomentaram esse processo. Em breve, todas as aulas estarão sendo ministradas também em EaD.

Para isso algumas pequenas modificações serão necessárias na estrutura dos cursos. As vantagens disso são inúmeras: para os alunos, para equipe de autoria colaborativa e para a instituição que patrocina o projeto. Os alunos podem ter acesso às aulas e aos materiais didáticos a partir de qualquer computador com acesso à internet e têm a possibilidade de realizar uma educação continuada e com qualidade por meio de recursos cada vez mais próximos do lúdico, aprendendo e aprimorando sua formação de modo prazeroso. Além disso possuem maior maleabilidade nos horários de estudo.

A equipe colaborativa pode aperfeiçoar os cursos a qualquer momento e incluir elementos novos. Por exemplo, num curso de idiomas, pode-se incluir algum texto ou arquivo de mídia relacionado a um fato recente que tenha ligação com cultura do idioma estudado, criando um novo elemento de motivação ao aluno. Os cursos de educação orçamentária, de igual modo, se oferecidos online, podem oferecer dicas relacionadas às oscilações econômicas. Isto é, podem ganhar um adendo de eficiência em seu objetivo.

A instituição que fomenta o programa reduz gastos com material didático em suporte físico, podendo investir mais num trabalho de constante aperfeiçoamento dos cursos. Além disso, o fato de que os cursos façam uso de recursos tecnológicos – em uma época em que os avanços tecnológicos já começam a se tornar obsoletos momentos depois de terem sido criados – sugere que se for possível adaptar e incluir novas possibilidades midiáticas, haverá um considerável acréscimo em seu potencial pedagógico.

O suporte do material didático em CD-ROM e o oferecimento do curso em caráter presencial parecem ter se constituído como um estágio de um processo didático que está evoluindo conforme uma tendência mundial. Já há a previsão de que, sendo oferecidos em âmbito nacional, os cursos serão quase inteiramente não-presenciais. Mais que uma opção tomada por questões orçamentárias (sem descartá-las, obviamente), a Educação a Distância é parte de um processo social.

Pedagogia e tecnologia (entendidas como processos sociais) sempre andaram de mãos dadas: o processo de socialização das novas gerações inclui necessária e logicamente a preparação dos jovens indivíduos para o uso dos meios técnicos disponíveis na sociedade, seja o arado seja o computador. O que diferencia uma sociedade de outra e diferentes momentos históricos são as finalidades, as formas e as instituições sociais envolvidas nessa preparação, que a sociologia chama “processo de socialização”. (Belloni, 2002, p.118)

Percebe-se, pois, que a educação deve caminhar junto com as tecnologias disponíveis e isso não só modifica o modo como o ensino/aprendizagem se dá, como também modifica a própria sociedade, a partir do momento em que aparelha os indivíduos para que lidem ativamente com as transformações do meio.

A educação está se transformando tanto em termos de finalidades sociais quanto no que diz respeito a estratégias e modalidades, notadamente com a introdução de meios técnicos e com a tendência a uma maior flexibilidade de acesso, currículos e metodologias. A educação a distância surge neste quadro de mudanças como mais um modo regular de oferta de ensino, perdendo seu caráter supletivo, paliativo ou emergencial, e assumindo funções de crescente importância. (Belloni, 2002, p. 139)

4.3 Características das aulas

Um curso típico utiliza a metáfora de histórias em quadrinhos, cujos personagens remetem o aluno a uma trama repleta de situações habituais dos trabalhadores e que, de forma sutil, trabalha com os conteúdos visados para cada disciplina. Trabalhar com sutileza esse conteúdo é fundamental para a assimilação do conteúdo, pois utilizar a HQ como mera exposição didática pode reduzir consideravelmente o interesse do aluno pela disciplina em questão, ao transformar a história em uma simples cartilha. As situações vividas pelos personagens devem, a um só tempo, retratar eventos próximos à realidade vivida pelo aluno (ou pelo menos situações passíveis de acontecerem no âmbito sócio-cultural vivenciado por este aluno), com elementos narrativos que lhe atraiam o interesse e despertem a curiosidade e

apresentar, nessas situações emulativas da realidade, a problematização do conteúdo, sua teoria sob uma forma simplificada e as aplicações práticas daquilo que o aluno está aprendendo.

O conteúdo é apresentado em diálogos entre os personagens e complementado com recurso de textos, ilustrações, animações, áudios e atividades pedagógicas em forma de jogos e desafios. Entre um assunto e outro, surgem exercícios de passagem visando ao aprofundamento do aprendizado, a avaliação e auto-avaliação do aluno.

Embora as hipermídias desenvolvidas para cada curso tenha recursos para acesso pela Internet, num primeiro momento, a Coleção Educação Digital tem sido utilizada de forma presencial em laboratórios de informática. Existe, no entanto, a previsão de uso a distância num futuro próximo. Considerando essa realidade, a forma final dos cursos elaborados utiliza a tecnologia Adobe *Flash*. Levou-se em consideração na escolha desta tecnologia o fato de gerar aplicativos que funcionam na Internet ou em computadores não conectados. Os cursos desenvolvidos em *Flash* possibilitam uma interface gráfica rica em recursos visuais e interatividade, o que é adequado tratando-se do público de jovens e adultos. O fato de o *Flash* ser hoje em dia um padrão nos principais ambientes computacionais e, com isso, permitir que os cursos desenvolvidos possam ser compatíveis com a grande maioria dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, foi de grande relevância para a escolha. A grande preocupação da escolha desta tecnologia foi a demanda requerida em atividades de programação tanto na fase de desenvolvimento como na de manutenção. Fato relevante, pois gera a necessidade de uma equipe de programadores especializados e o aumento no prazo requerido para a criação de cada curso, o que encarece o Projeto. Foi esse motivo, somado à necessidade de integração de uma equipe multidisciplinar trabalhando a distância, que norteou o desenvolvimento do modelo de um ambiente colaborativo apresentado nesta pesquisa.

O software supracitado (*HQgroup*) possibilita a geração em Flash de uma interface extremamente amigável, à qual podem ser agregados com facilidade todos os recursos adicionais dos cursos. O conjunto desses recursos funciona como um leque de atrativos, dentre os quais um ou outro fatalmente cativará o aluno. A simples transmissão dos conteúdos por meio do enredo das HQs não garante que todos os alunos, ou uma considerável percentagem deles, efetivarão um aprofundamento satisfatório no tema apresentado. A explicação, apesar de simplificada, pode não ser suficiente; e o envolvimento do aluno com o enredo pode ser limitado por bloqueios

personais, como os que costumadamente acontecem quando um indivíduo desenvolve uma antipatia por algo antes de conhecê-lo bem (Costa,1990). Refere-se à aversão que algumas pessoas sentem por determinados objetos ou manifestações, antes de manterem um contato mais aprofundado com esses elementos: pessoas que sentem algum nível de aversão por determinados jogos, novelas, seriados, brincadeiras ou outros tipos de diversão ou entretenimento até experimentá-los. Não convém aprofundar aqui este tema, porém, tendo em mente a existência desse comportamento, e seu registro na literatura específica da área da psicologia (Costa 1990), deve-se considerá-lo como possivelmente presente dentre os alunos que participaram, participam ou participarão dos cursos oferecidos neste modelo que aqui é descrito. Ora, um dos principais meios apontados pela psicologia para quebrar esse tipo específico de preconceito é a vinculação discreta dos elementos da manifestação objeto desse sentimento com outros elementos que possam criar empatia no indivíduo.

Como é possível que surja algum tipo de rejeição em relação a uma HQ (em geral, não há justificativas racionais para esse tipo de antipatia, pois o elemento lúdico tende a funcionar como um motivador), os diversos vínculos ou links existentes oferecem possibilidades variadas para que algo seja atrativo ao aluno. A partir do momento em que o interesse surgir por qualquer elemento que faça parte do curso, está dado o passo fundamental para que se crie empatia e interesse verdadeiro por todo o conjunto (Costa, 1990; Franco, 2004; Machado, D. 2002).

4.4 Equipes de desenvolvimento

Para cada curso foi alocada uma equipe multidisciplinar composta de:

- Gerente de projeto (coordenador)
- *Designer* instrucional/Roteirista
- Pedagogo
- Conteudista especialista na disciplina base do curso
- Revisor
- Ilustrador / Animador (*Web Design/ Design Gráfico*)
- Programador *Flash*

Para os cursos que utilizam recurso de áudio (Inglês e Espanhol) foram alocados profissionais para criação das narrações e trilhas sonoras. Estes últimos profissionais não foram elencados acima como integrantes da equipe colaboradora, pois suas funções são posteriores ao trabalho de autoria colaborativa. Após a definição exata dos diálogos e narrações, bem como das trilhas sonoras, esses profissionais executam suas atribuições, as quais são vinculadas pelo designer instrucional ao curso previamente elaborado.

Os problemas surgidos inicialmente, na formação das equipes colaborativas, diziam respeito à quantidade de profissionais envolvidos e à opção entre elaborar os conteúdos em seqüência ou concomitantemente. Trabalhar com todos os conteúdos a um só tempo poderia ser visto como algo oneroso, levando em consideração a quantidade de profissionais envolvida, que deveria ser maior do que se os cursos fossem elaborados em seqüência. Via de regra, os conteudistas são os únicos profissionais que poderiam participar apenas das equipes voltadas para a sua disciplina específicas. Ilustradores e roteiristas, por exemplo, poderiam integrar todas as equipes se os trabalhos fossem feitos seqüencialmente. O breve período estipulado para a preparação dos conteúdos, entretanto, determinou que os trabalhos fossem feitos concomitantemente. O fato de que toda a elaboração seja feita em ambientes digitais possibilitou algumas padronizações convenientes aos cursos. Os ilustradores trabalharam individualmente, mas ainda assim há certa similitude entre os traços de diferentes cursos, pois como as ilustrações foram já produzidas sobre um suporte digital, foi possível minimizar as distinções entre os traços característicos de cada ilustrador. Isso gera uma identidade visual entre todos os cursos.

A coordenação das equipes foi feita por um profissional, orientando a criação de onze cursos em ritmo acelerado de produção. Foi necessário testar e estabelecer uma estrutura de trabalho. Após o aperfeiçoamento do modo operacional das tarefas envolvidas na criação de conteúdo e da definição de um método de trabalho, foi possível a um único profissional realizar a coordenação desse mesmo número de equipes. O *HQgroup* propiciou uma agilidade na realização das tarefas que progride à medida que os profissionais se adaptam ao seu uso. As animações em Flash foram escolhidas também pela possibilidade de interação que dão ao aluno e pela versatilidade de composição que tem os programadores ao trabalharem com elas.

4.5 Aspectos do processo de desenvolvimento do modelo, software e conteúdo

Após a definição de quais as disciplinas que iriam fazer parte do conjunto de cursos, aconteceu então uma reunião entre o cliente (pessoa responsável pelo programa Educação do Trabalhador do SESI/SC), o coordenador da equipe colaborativa (também denominado Gerente de Projeto), o conteudista de cada disciplina e, quando possível, o roteirista / designer instrucional.

Depois da primeira reunião com o cliente, em que foram definidos os conteúdos específicos a serem tratados em cada curso, dois procedimentos básicos foram adotados:

O primeiro deles (destinado aos cursos que poderiam apresentar maiores complicações na elaboração – o coordenador avalia esse grau de dificuldade) principia com uma segunda reunião, agora sem a presença do cliente e contando com o pedagogo. Este tem, nesse momento, a função de avaliar o projeto político-pedagógico do cliente e orientar o roteirista e o conteudista sobre as melhores estratégias a serem adotadas: se determinado curso deve fazer uso de jogos, quais as características físicas, psicológicas e sociais dos personagens envolvidos nas HQs, bem como as situações que no enredo podem-se desenrolar, definindo assim parâmetros para o roteirista.

O segundo procedimento adotado parte diretamente para a elaboração dos primeiros esboços, ignorando a reunião presencial da equipe colaborativa. Em verdade, esse procedimento tende a se tornar padrão, pois como a intenção é projetar um modelo eficiente de autoria colaborativa em CSCW, as reuniões presenciais tendem a ser substituídas pela comunicação via Web. A princípio, houve a necessidade de reunir alguns dos colaboradores presencialmente, pois era necessário apresentar-lhes o sistema de funcionamento da autoria colaborativa. Além disso, como o modelo de colaboração acabou se articulando mais solidamente durante a produção dos cursos, o contato face-a-face foi de primordial importância num primeiro momento, antes que se estabelecesse um procedimento padrão satisfatório de comunicação.

Durante os primeiros meses de trabalho foi possível formatar a estrutura da equipe a fim de obter resultados otimizados. Esta estrutura é composta dos seguintes

elementos: Coordenador, Designer Instrucional / Roteirista, Conteudista, Ilustrador, Programador e Revisor; e um Pedagogo, que atua sobre todos os elementos da estrutura, ou seja, avalia e sugere modificações sobre a forma como o conteúdo é apresentado; sobre o enredo e diálogos; e sobre a característica dos personagens e o cenário das HQs.

O modelo ideal de autoria colaborativa estabelecido neste trabalho é o seguinte:

1) O coordenador (que pode gerenciar mais de uma equipe) define e acompanha os prazos e as características do curso de forma a atender as necessidades do cliente; delega igualmente a outros elementos da equipe a função de fazer supervisões específicas.

2) O conteudista apresenta ao roteirista / designer instrucional um esboço do assunto a ser tratado em cada aula. Ele é responsável pelo detalhamento do planejamento do curso e definição das estratégias pedagógicas.

3) O roteirista / designer instrucional define o enredo, os personagens, cenários básicos, atividades lúdicas, exercícios e aplicativos complementares ao ambiente. O roteirista encaminha solicitações de produção aos ilustradores, programadores e outros elementos da equipe de produção.

4) O ilustrador cria as ilustrações e animações atendendo as especificações feitas pelo roteirista / designer instrucional.

5) O programador é responsável pela produção da programação em Flash. Animações sofisticadas, jogos interativos, simulações, efeitos especiais etc...

O coordenador, designer instrucional, roteirista e pedagogo durante todo o andamento dos trabalhos verificam o que está sendo produzido, solicitando sempre que necessário as correções devidas. Todas as ações acima citadas são costumeiramente feitas pelo ambiente de colaboração, porém algumas reuniões, quando possíveis acontecem na forma presencial.

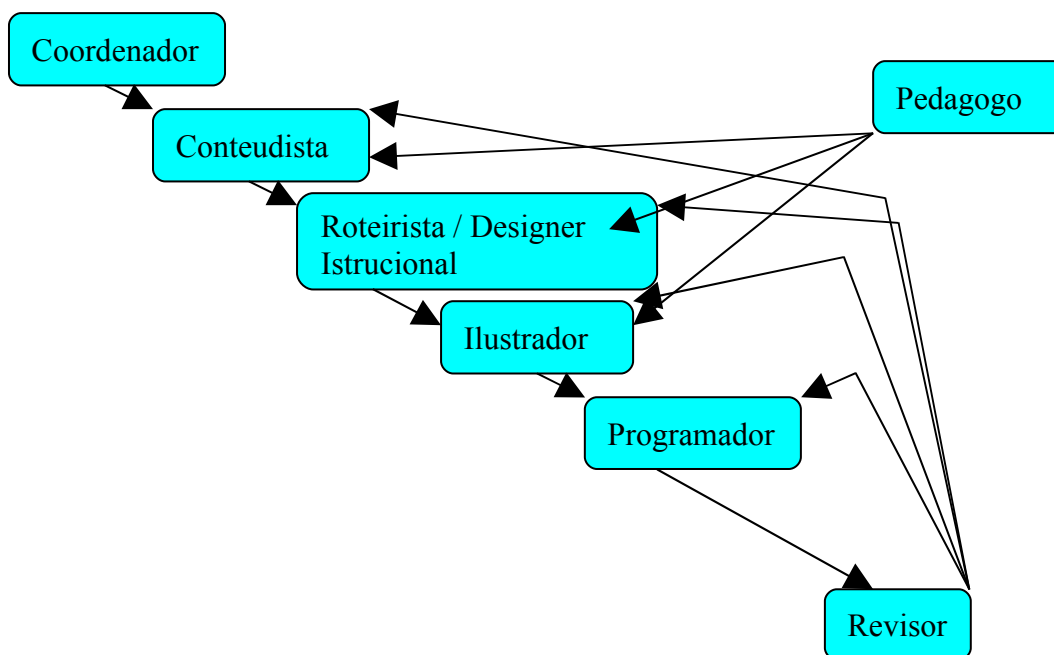


Figura 07 – Modelo 1 de relacionamento da equipe de criação

A figura 05 representa uma estrutura possível para a autoria colaborativa e, por assim dizer, a estrutura básica para o HQgroup. Nas equipes selecionadas para trabalhar com o HQgroup, contudo, o designer instrucional e o roteirista eram a mesma pessoa. Nada impede que um mesmo profissional atue com duas funções na estrutura de uma equipe colaborativa. Em um curso de produção textual, por exemplo, o revisor pode, sem problemas, ser o próprio conteudista, já que a função de ambos está ligada à expressão escrita correta. Abaixo, uma outra possibilidade de descrição da estrutura de autoria colaborativa é apresentada, mais próxima ao que se adotou na prática. A figura 04 utilizava o princípio de hierarquia, em que cada um dos estágios atua, ou pode atuar, sobre o trabalho dos níveis abaixo, salvo o pedagogo que, estando fora da cadeia hierárquica, atua sobre as três funções indicadas por setas. O designer instrucional se encontra com o roteirista, pois no trabalho em questão, as duas funções foram exercidas pelo mesmo profissional. A ele compete o trabalho de planejamento, definição do roteiro, encaminhamento de atividades para o resto da equipe e verificação das atividades quando prontas. Sua atuação abrange praticamente todo o processo.

Uma outra maneira de ilustrar as relações de trabalho no modelo de autoria colaborativa apresentada por este trabalho é representada pela figura 06:

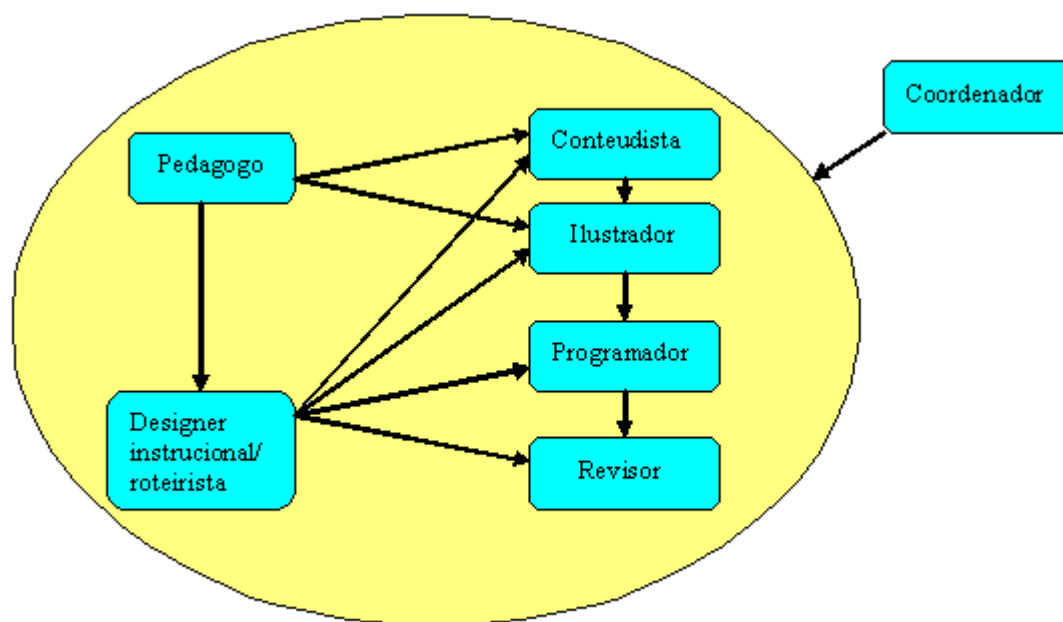


Figura 08 – Modelo 2 de relacionamento da equipe de criação

Pode-se ainda descrever as relações internas à equipe colaborativa sob uma forma constelacional, como na figura 07, por meio de uma imagem gráfica que, por sua configuração não estabelece exatamente uma hierarquia, mas incidência ou não de um membro da equipe sobre as atividades dos outros membros.

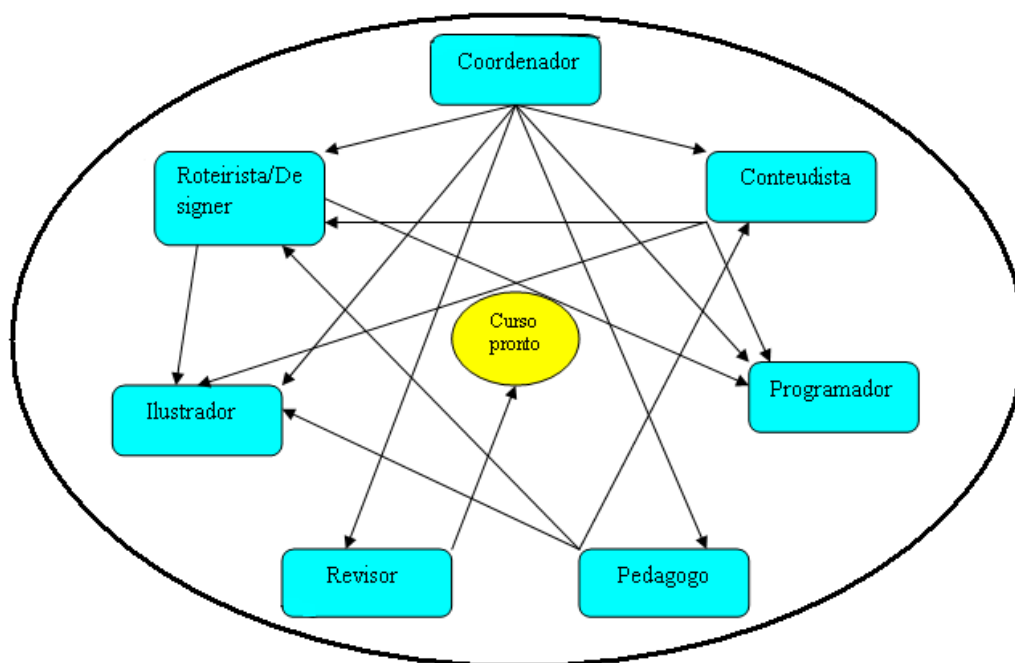


Figura 09 – Modelo 3 de relacionamento da equipe de criação

4.6 Contextualização

O desafio foi criar uma solução para atender aos seguintes requisitos:

- Desenvolver 11 cursos de aproximadamente 50 horas cada um, em um prazo de 18 meses.
- Utilizar uma equipe multidisciplinar de forma integrada.
- Oferecer ferramental para que a equipe pudesse trabalhar a distância mantendo-se a par de todos os detalhes do Projeto.
- Criar cursos de qualidade utilizando-se interfaces ricas visualmente e com bastante interatividade.
- Oferecer ao aluno jovem e adulto uma interface amigável e motivadora.
- Permitir que o curso seja utilizado a distância pela Internet ou localmente (desconectado).
- Facilitar a criação e a manutenção dos cursos.
- Gerar cursos em formato compatível com os principais Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

4.7 Solução encontrada

Criou-se um ambiente computacional colaborativo que trabalha na Internet (*online*). O ambiente denominado *HQgroup* foi desenvolvido em *PHP* com *MySQL* e com um módulo em *Adobe Flash*. No *HQgroup* cada usuário é cadastrado no módulo administrativo sendo associado a um *Login* e Senha. Cada usuário é relacionado a um ou mais cursos e, no acesso ao sistema, só consegue visualizar os cursos associados a ele. Uma vez cadastrado, o usuário está apto para colaborar com a criação do curso, usando sua especialidade. O roteirista (que, na prática, foi também, o designer instrucional da equipe colaborativa), baseado nas orientações e nos textos que foram anteriormente produzidos pelo conteudista, cadastra a descrição do cenário, personagens, diálogos e elementos multimídia complementares, como ilustrações, animações, áudios, etc.

O ilustrador, por sua vez, com base nas indicações do roteirista, cria e cadastra as ilustrações e animações no banco de dados do *HQgroup*. As atividades interativas, indicadas pelo roteirista, são também produzidas e cadastradas pelos programadores *Flash*.

À medida que cada parte do conteúdo vai sendo cadastrada no *HQgroup*, ela fica disponível para toda a equipe através de uma geração automaticamente de código intermediário (XML) que, por sua vez, é lido pelo módulo em *Flash*, que apresenta a aplicação pronta. O *HQgroup* possibilita assim mesclar a colaboração síncrona com a assíncrona (conforme descrito no item 3.3). As alterações podem ser vistas logo que cadastradas no ambiente, mas as avaliações, sugestões e orientações sobre o material feito não precisam necessariamente ser imediatas.

A Figura 08 ilustra a forma automática por meio da qual o processo é feito. Esse automatismo representa um grande ganho na produtividade da elaboração dos cursos.

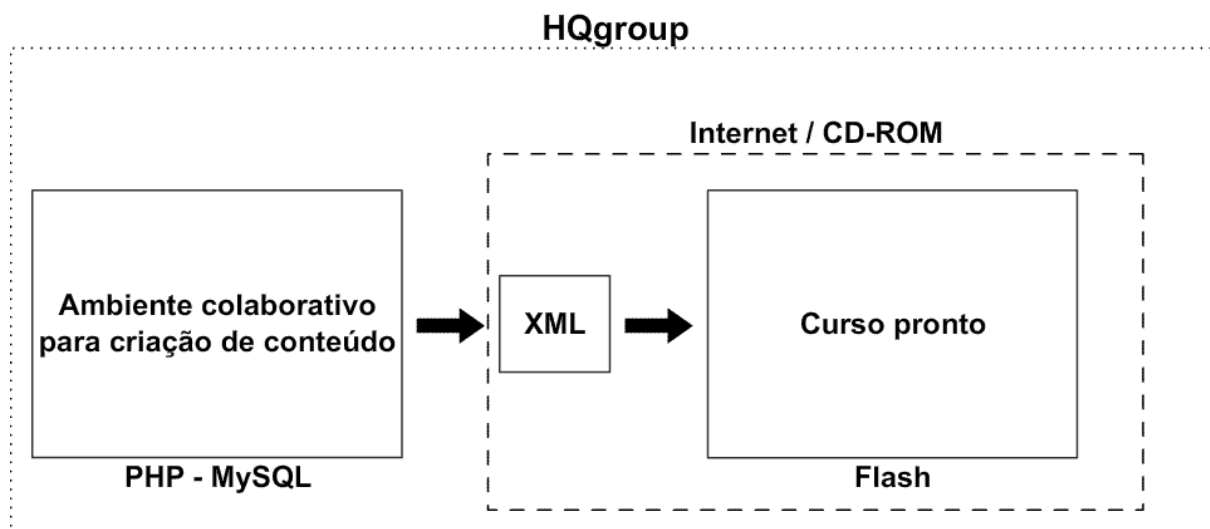


Figura 10 – diagrama do Modelo *HQgroup*.

Uma característica dos cursos é possuir várias telas semelhantes em sequência. Considerando isso, o *HQgroup* permite a criação automática de um conjunto contínuo de telas baseada em uma tela de referência. Os *links* de navegação entre as telas são inseridos automaticamente gerando um ganho de produtividade para o membro da equipe que cadastra as aulas. É preciso apenas modificar as diferenças em cada uma das telas. Por exemplo, a Figura 09 apresenta o editor do *HQgroup* mostrando um determinado tópico composto de várias telas da Aula 4 do curso Educação Orçamentária. Cada linha representa uma tela e é criada de forma automática com as informações contidas na tela de referência. No caso, o roteirista precisou apenas inserir os diálogos e, quando necessário, incluir alguma figura ou animação complementar.

As informações de cada tela são:

Animação 1 – personagem ou ilustração com respectivo diálogo, *frame* e posição.

Animação 2 – personagem ou ilustração com respectivo diálogo, *frame* e posição.

Animação 3 – personagem ou ilustração com respectivo diálogo, *frame* e posição.

Imagem de fundo

Desenho da Interface

Menu de aulas

Navegador

Áudio.

No final da tela de edição, o usuário tem acesso aos seguintes recursos:

Inclusão, exclusão e cópia de telas, *upload* de arquivos e visualização do curso pronto.

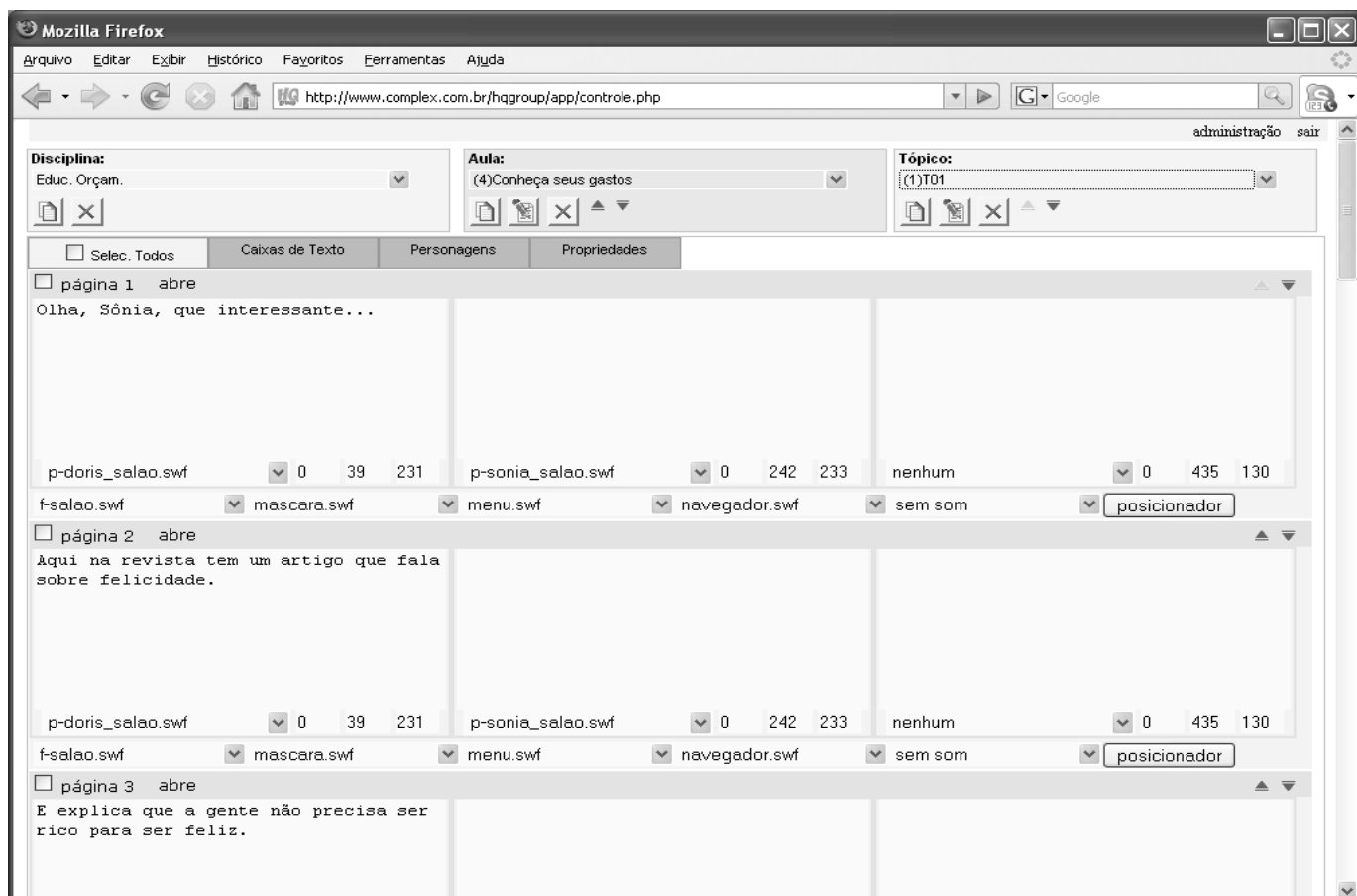


Figura 11 – apresenta a tela de edição de um trecho do curso.



Figura 12 – apresenta a tela gerada de trecho do curso.

4.8 Características do curso

Em muitos pontos desse trabalho, algumas características dos cursos criados através do *HQgroup* foram citadas. Nesse tópico, elas serão reunidas e comentadas sinteticamente, sob três pontos de vista: 1) as opções tomadas na criação do ambiente a ser usado por uma equipe multidisciplinar em um sistema CSCW; 2) as características das aulas, levando em consideração seu público-alvo; e 3) a possibilidade de que as aulas oferecidas em CD-ROM pudessem ser transpostas para a modalidade Educação a Distância.

Sob o primeiro ponto de vista, optou-se por uma linguagem de programação de fácil manuseio, praticidade e rapidez na obtenção dos resultados. A linguagem PHP é uma linguagem de programação que foi criada especialmente para o uso em páginas

Web, entretanto, nada impede que seja usada em ambientes “desktop”, em aplicações servidoras, de rede e outros suportes. Suas características possibilitam que o *HQgroup* gere automaticamente o curso em Flash. O PHP funciona como um banco de dados em rede. O produto do trabalho de cada um dos componentes da equipe poderá, quando necessário ser acessado pelo *HQgroup*. Por exemplo, se há um cenário que vier a ser alterado, basta substituir o arquivo novo pelo antigo no banco de dados, preservando-lhe o nome. O *HQgroup* irá substituir automaticamente o cenário ao gerar o curso em flash sem que haja necessidade de vincular o arquivo novo às cenas específicas que sofreram essas alterações.

Para que não se entre em detalhes técnicos específicos, pode-se resumir a opção tomada pela consideração de que a linguagem PHP é muito semelhante à linguagem C, entretanto é muito mais simples e prática. O PHP se diferencia de outras linguagens de programação para Web, tais como ASP ou JSP, exatamente pela rapidez e pela agilidade que os programadores têm ao utilizá-lo para projetar programas e sistemas, além disso, é um software livre, ou seja, o seu código-fonte está disponível para o uso, tanto comercial quanto particular. Isso reduz consideravelmente os custos do produto final para o cliente. A interface criada é semelhante a muitas outras existentes na Web, ou seja, mesmo os membros da equipe que não possuam conhecimentos técnicos avançados podem manipular o *HQgroup* de forma intuitiva, pois a interface é extremamente simples.

Em relação aos alunos, foi preciso obedecer a alguns princípios básicos da andragogia. As HQs se mostraram, desde o início, propícias ao objetivo dos cursos e a escolha pela utilização do padrão Flash foi motivada pela possibilidade de inclusão de recursos multimídia compactos e de execução rápida. Uma animação em Mpeg ou outro tipo de arquivo de vídeo limitaria essa possibilidade, pois o aluno não poderia interromper a seqüência de quadros a partir da própria animação através de um link que o levasse a um outro aplicativo e pudesse depois retornar ao ponto em que estava antes, ou pelo menos isso implicaria numa demora demasiada na preparação do curso. O formato utilizado deveria propiciar essa vinculação com facilidade – o Adobe Flash já inclui estes recursos, o que reduz consideravelmente o tempo gasto pela equipe na preparação do material – e gera uma interface extremamente amigável ao aluno.

O terceiro ponto de vista envolvido pode ser vinculado ao primeiro. Como o Adobe Flash largamente utilizado em sites de internet, o material oferecido em CD-

ROM pode facilmente ser transposto para a Web, além de possibilitar, mesmo no suporte físico, a aparência e os recursos que terá depois, no oferecimento do curso a distância. Somado a este fato o Adobe Flash é considerado multiplataforma, isto é, os aplicativos desenvolvidos com ele podem rodar em diversos sistemas operacionais.

4.9. Descrição das etapas no processo de criação de um conjunto de aulas de uma disciplina

Para auxiliar a comunicação entre a equipe foram utilizadas ferramentas já disponíveis no mercado que são:

Google Docs, que permite a edição colaborativa de documentos e planilhas. Toda a documentação do Projeto foi elaborada utilizando o Processador de Texto do *Google Docs*, de forma a garantir a edição e leitura compartilhadas a distância sem que houvesse problemas de acesso a versões diferentes e desatualizadas.

Como ferramenta de comunicação foram utilizados o *Skype*, *Messenger* e o software de *Web Conference Parla!*. A troca de *e-mails* entre os membros da equipe foi um importante meio de comunicação durante todo o projeto, estabelecendo-se, para isso, um grupo de usuários composto por toda a equipe e foi estabelecida a regra que toda comunicação via *e-mail* entre a equipe deveria ser necessariamente destinada ao grupo garantindo assim um canal central de comunicação.

O Próprio *HQgroup* possui um espaço para pequenas orientações. Nesse espaço os membros da equipe podem fazer indicações uns aos outros. Contudo essas indicações normalmente são complementadas pela comunicação através de e-mail ou pelos softwares de comunicação síncrona supracitados. Por exemplo, o roteirista pode indicar ao ilustrador, no *HQgroup*, em qual tela será inserida uma determinada imagem além de especificar como deverá ser a imagem. Por meio dos softwares destinados especificamente à comunicação, os dois profissionais podem decidir aspectos mais pontuais sobre a ilustração a ser criada. É aconselhável que parte dessa comunicação seja feita de modo assíncrono, pois mesmo que os detalhes mais importantes sejam decididos de forma síncrona, a comunicação por e-mails faz com que o coordenador, como participante do grupo criado, receba indicativos sobre o andamento do trabalho, avaliando o progresso do mesmo em perspectiva aos prazos previamente estipulados.

O ambiente computacional desenvolvido, além de permitir um trabalho cooperativo entre todos os membros da equipe, de forma articulada e eficiente, teve também como objetivo proporcionar uma maior produtividade no desenvolvimento dos cursos. Para isso foram criadas várias funcionalidades visando agilizar a produção. O item 4.8 descreve as opções técnicas para que se conseguisse um ambiente de trabalho que oferecesse as funcionalidades que são proporcionadas pelo *HQgroup*.

Uma aula gerada no programa apresenta uma história ambientada em um ou mais lugares. Um trecho típico (conjunto de quadros ambientados num mesmo cenário) de um curso da Coleção Educação Digital – Educação num Clique é composto de uma sequência de telas semelhantes com as seguintes características presentes na metáfora de HQ:

a) Mesma imagem de fundo (nesta imagem previamente concebida o ilustrador pode inserir elementos a partir de indicações do roteirista, sem a necessidade de reelaborar todo o cenário).

b) Em média, há dois personagens que conversam entre si através de balão de texto (Nos primeiros cursos de inglês e espanhol havia, juntamente com o balão de texto a narração. A tendência é que todos os cursos adotem o recurso de áudio para a fala dos personagens de forma complementar ao texto dos balões). O *HQgroup* foi projetado para suportar até três personagens por tela.

c) Navegação sequencial em cada um dos trechos, com possível acesso a hiperlinks e atividades interativas. Essa navegação sequencial não é exclusivamente progressiva. O aluno pode retomar telas anteriores sem a necessidade de reiniciar a história. Os hiperlinks podem estar presentes no cenário durante todo o trecho (o que normalmente acontece) ou podem ser inseridos em uma tela específica.

Considerando essa configuração dos cursos, o ambiente do *HQgroup* permite ao roteirista definir a primeira tela, ou seja, qual a imagem de fundo, os personagens e suas posições além de outras características da tela (interface, navegador, menu etc...).

Os cenários a serem utilizados já estão todos a disposição do roteirista, pois fazem parte das definições iniciais e constituem uma das primeiras tarefas do ilustrador. Havendo a necessidade de criação de telas de fundo diversas, essa solicitação pode ser feita por meio de uma as ferramentas de comunicação ou no espaço de comunicação do próprio *HQgroup*.

Uma vez definida a primeira tela do trecho, basta ao roteirista criar as próximas que todas elas herdam as características da anterior e já estão, a partir desse momento, interligadas e prontas para a navegação.

A interface do *HQgroup* possibilita que as novas telas sejam geradas abrindo uma nova linha abaixo da primeira. Cada linha se constitui de três colunas (para as especificações do personagem, sua posição sua fala) e de uma barra com as definições relativas à navegação. Cada nova tela tem as mesmas definições da anterior, exceto as falas dos personagens. Dessa forma não é necessário o trabalho de programação para interligar uma tela à outra nem redefinir aspectos já criados na tela anterior.

O trabalho que o roteirista tem fazer a partir da criação das cópias da primeira tela é digitar o texto no quadro das falas, e adicionar as orientações específicas aos respectivos membros responsáveis por essas funções. Como aparecerá, por exemplo, numa ilustração algumas linhas abaixo um comunicado do roteirista ao ilustrador:

“Ilustrador 1: Inclua aqui a animação de um sol surgindo com um sorriso.” Ou em um outro curso, vê-se a seguinte orientação: “Ilustrador 3: crie e coloque nesta tela uma animação ilustrando o processo de uma máquina produzindo parafusos”. Isto é, o próprio programa que serve como ambiente de trabalho (*HQgroup*), já permite a comunicação assíncrona. Essas orientações podem ser mais bem detalhadas através de um e-mail ou pelo uso dos softwares de comunicação síncrona. A figura 11 mostra a barra inicial do programa e posteriormente a interface do *HQgroup* gerando três quadros seqüenciais. Um deles traz uma orientação do roteirista e exemplifica a comunicação entre os colaboradores dentro do próprio ambiente em que os cursos são gerados.

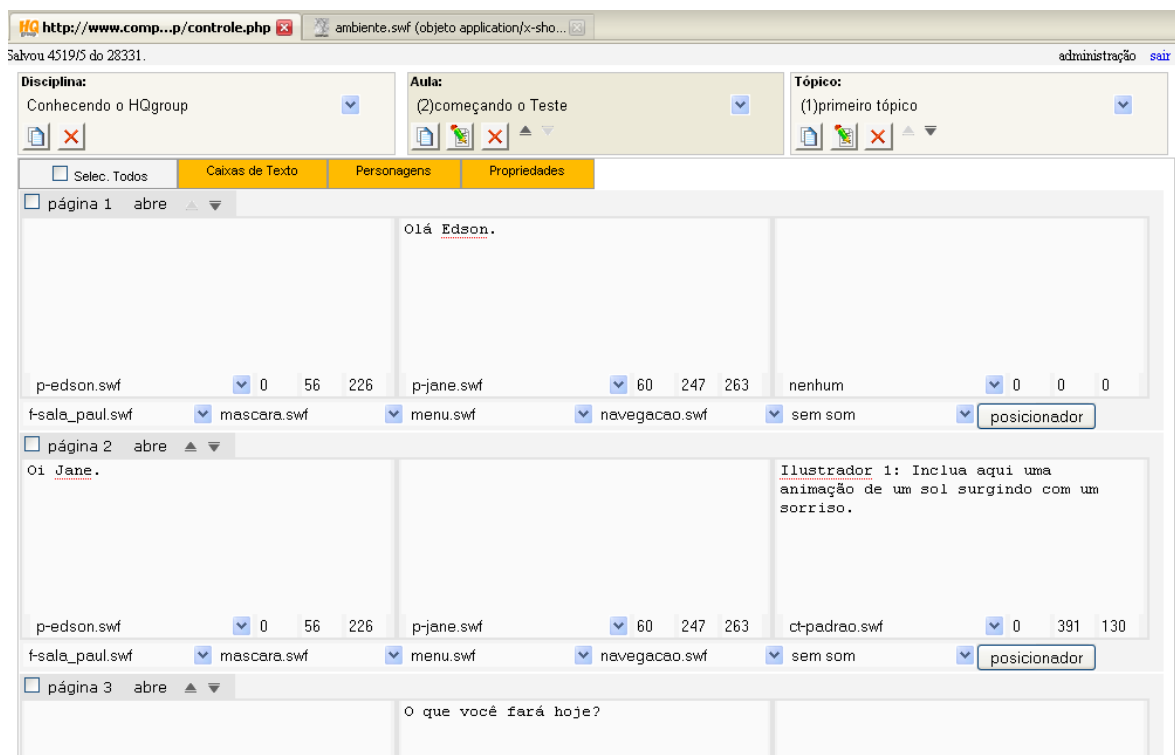


Figura 13 – Exemplo de comunicação entre o roteirista e o ilustrador (página 2) no próprio ambiente colaborativo.

O ambiente tem a inteligência de verificar quais dos personagens têm textos de diálogo e para estes, é colocado um balão de texto automaticamente. Este balão já tem configuradas suas proporções mínimas, mas pode automaticamente ser expandido caso o enunciado do personagem seja mais extenso do que o que caberia nesse espaço pré-determinado. Ele se adapta automaticamente à quantidade de texto. Esta funcionalidade é sem dúvida de significância na produtividade do curso.

A figura 12 mostra a primeira tela criada para uma história. Personagem Edson, personagem Jane, fundo f-sala_paul.swf além de outras características. O ambiente aceita diversos padrões de arquivos, entre eles o flash que é mais utilizado por motivos já citados anteriormente.

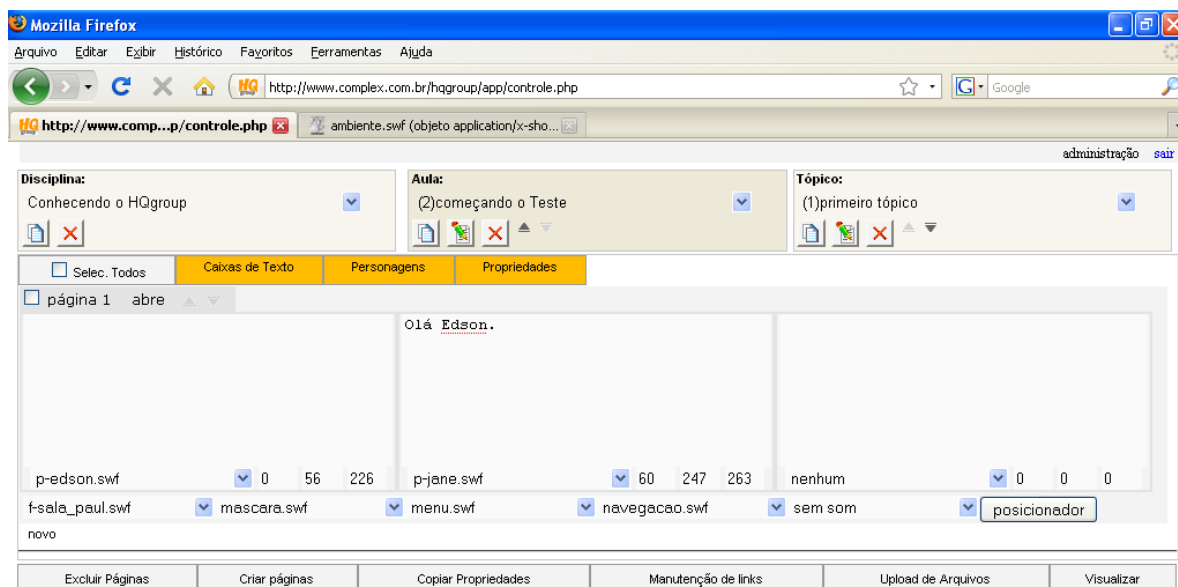


Figura 14 – Criação da primeira tela.

Ao criar uma tela o profissional pode utilizar o posicionador para colocar os elementos da tela nas posições corretas. Isso é feito de forma visual arrastando cada elemento com o cursor do mouse. O programa registra a posição dos personagens (no canto inferior, ao lado direito de cada um dos três quadros que compõem cada linha do *HQgroup* que definirá uma tela do curso quando pronto) e irá mantê-los no mesmo local nas telas seguintes, a menos que o posicionamento de um desses personagens seja modificado em uma das telas posteriores. Todo o processo é extremamente simples e rápido.



Figura 15 – Posicionamento de objetos na tela

Após a criação da primeira tela e o posicionamento dos personagens, pode-se criar as próximas através do botão “Criar páginas”. Escolhe-se a posição e a quantidade de telas que serão incluídas. Como todas as telas herdam as características da primeira, basta ao roteirista adicionar as falas dos personagens, modificar seu posicionamento, quando necessário e registrar quais ilustrações, hiperlinks ou recursos multimídia devem ser incluídos.

Quando o roteirista/designer instrucional cria um novo trecho de aula ele já pode, no mesmo momento, incluir novos arquivos no banco de dados através do botão “upload”. Essa possibilidade torna o processo ainda mais ágil, já que o curso pode começar a ser elaborado mesmo que a tarefa do ilustrador ainda não tenha sido completada. Caso o coordenador, o pedagogo ou o próprio roteirista sintam a necessidade de que algo seja modificado, ainda que nos estágios finais da elaboração do material, isso pode ser feito com muita praticidade. Se as feições físicas de algum personagem necessitem alteração, basta que o ilustrador substitua o arquivo no banco de dados e o *HQgroup* irá substituir a imagem antiga pela nova em todas as telas, desde

que o novo arquivo de imagem tenha o mesmo título que o antigo. Dito de outra forma, as modificações, se necessárias, são feitas pontualmente e não há necessidade de nenhum outro procedimento de programação.

Essa praticidade proporcionada pelo HQgroup possibilita a um único programador participar de várias equipes colaborativas, pois esse profissional pode se concentrar unicamente na preparação de aplicativos, jogos e efeitos especiais, pois a geração de telas e o seqüenciamento delas é automático.

A figura 14 apresenta a barra de ferramentas que gera as demais telas de um trecho após a definição das características da primeira tela.

Excluir Páginas	Criar páginas	Copiar Propriedades	Manutenção de links	Upload de Arquivos	Visualizar
Quantidade: <input type="text" value="3"/> <input type="button" value="depois da pagina 3"/> <input type="button" value="Criar"/>					

Figura 16 – Definição da quantidade e posição das telas a serem incluídas.

Após esses dois procedimentos básicos (definição da tela inicial e especificação do número de telas com o mesmo cenário, isto é, pertencente a um mesmo trecho), há apenas a necessidade de digitar os diálogos. Desse modo, pode-se ver que a agilidade do processo cresce na medida em que as atividades individuais evoluem em separado. Os primeiros passos requerem maior tempo de trabalho. Quanto mais a elaboração avança, menor é o tempo gasto em cada passo, pois o programa automatiza essas definições. Como pode ser visto na figura 17, cada tela é exatamente igual a anterior, o roteirista/designer instrucional apenas insere as alterações a serem feitas de um a outro quadro.

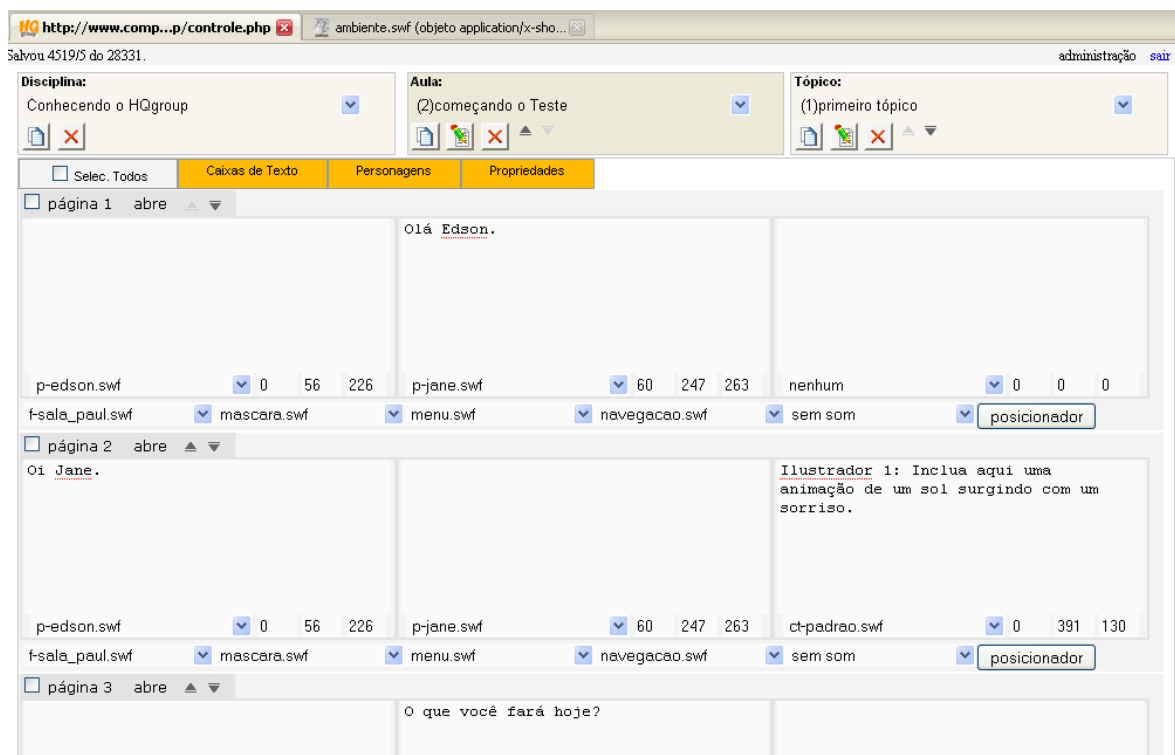


Figura 17 – Criação automática das telas, inclusão de textos e orientações à equipe.

À medida que a equipe vai incluindo os itens o ambiente gera automaticamente a hipermissão de conteúdo. A figura 17 mostra um passo seguinte àquele que é ilustrado na figura 14. Cada tela é gerada, no *HQgroup*, a partir de uma série de indicações. Além dos personagens e de suas posições e falas, uma barra inferior em cada tela traz as definições do cenário em que será ambientado o enredo e outras opções de navegação e aparência da interface a ser criada em *Flash*. Como foi mencionado anteriormente, a linguagem PHP funciona como um banco de dados que utiliza como plataforma a Web. O *HQgroup* tem uma biblioteca de mídias, em que são armazenados todos os arquivos a serem utilizados: personagens, cenários, máscaras e opções de navegação. Como forma de padronizar a classificação desses arquivos e facilitar a busca por eles, adotou-se o seguinte padrão: os personagens criados são salvos sempre com a letra “p” (personagens) no início do nome do arquivo e os cenários de fundo começam sempre por “f” (fundo). Há também na biblioteca do *HQgroup* uma série de máscaras. Uma máscara é a interface da aplicação do curso, a moldura da tela com logos e informações do curso: disciplina, aula, tópico, etc...

Basta ao roteirista/designer instrucional definir a sua utilização, pois cada disciplina tem sua máscara específica que dá uma caracterização específica a cada uma

delas. O item “navegação” também é padronizado e informa as opções de avançar ou recuar as páginas, reiniciar a aula ou alternar tópicos.

A figura 18 apresenta a uma tela pronta de um curso já em *Flash*, essa é a segunda tela do *HQgroup*, que aparece na figura 17:



Figura 18 – Tela gerada automaticamente com todas as interatividades, balões funcionando.

4.10 Verificação de resultados

Através de entrevistas com Hugo Rosenthal, diretor da Complex Informática e coordenador geral do projeto de criação de cursos da Coleção Educação Digital – Educação num Clique, buscou-se recolher subsídios para mensurar os resultados da aplicação da metodologia proposta neste trabalho. Foram 3 sessões de entrevistas de aproximadamente 2 horas cada e a metodologia adotada compreendeu de duas etapas. A primeira buscou fazer um comparativo da experiência da empresa na produção de cursos digitais sem a utilização de um CSCW com a produção da Coleção Educação Digital – Educação num Clique que utilizou o CSCW *HQgroup*. Na segunda etapa,

buscou-se definir especificamente os recursos e características pontuais do *HQgroup* que gerariam ganhos, tanto em produtividade quanto em qualidade.

Seguem-se as conclusões obtidas através da análise das entrevistas.

Foi notória a eficiência da aplicação da metodologia proposta através do *HQgroup*.

O *HQgroup*, o ambiente computacional utilizado para o trabalho colaborativo de criação dos cursos apresentou as seguintes características:

- foi a ferramenta (ambiente) central do trabalho da equipe de criação dos cursos, sendo a base de inserção de conteúdo e forma de controle e comunicação entre todos os sujeitos do processo;
- integrou os trabalhos dos diversos especialistas permitindo que a equipe trabalhasse de forma encadeada e sincronizada;
- permitiu a padronização dos cursos do ponto de vista de interface gráfica, forma de comunicação com o aprendiz, interatividade e conteúdo;
- segundo Hugo Rosenthal, “Em comparação à forma de trabalho tradicional de uma equipe de produção de cursos digitais, ao se utilizar o ambiente *HQgroup*, estima-se que houve um ganho de tempo em torno de 50%. Isso se deve às características colaborativas do ambiente que permitiram uma maior integração da equipe, articulando todos os sujeitos do processo, que trabalharam a distância de forma sincronizada, evitando esperas desnecessárias entre as atividades sequenciais. As facilidades de criação automática de telas dos cursos foram relevantes neste ganho de tempo também.”;
- houve melhoria da qualidade do produto final, ou seja, os cursos;
- o trabalho de manutenção do conteúdo também foi muito facilitado gerando economia de tempo e custos;
- a flexibilidade em gerar os cursos em formas distintas (desktop e Internet) também foi importante durante a fase de desenvolvimento e será nas etapas futuras, quando estes mesmos cursos serão ministrados na modalidade a distância.
- as bibliotecas que o ambiente permitiu criar (personagens, modelos de textos, exercícios, atividades interativas e jogos) foram importantes no aspecto de ganho de produtividade e qualidade dos cursos;

- aspectos técnicos como a geração dos cursos em Flash com leitura de informações do padrão XML ajudou a compatibilizar os cursos com os mais diversos ambientes operacionais existentes nos diversos Departamentos Regionais do SESI e em seus clientes (indústrias);
- a estrutura de arquivos do *HQgroup* facilitou ações rotineiras como geração de cópia de segurança e facilidade de mudança de ambiente computacional;
- a fase de preparação das equipes foi mais curta que na forma convencional devido a facilidade de uso do software e pela forma clara que a metodologia de trabalho estava definida com o uso do mesmo.

CONCLUSÕES

Este trabalho abordou o desenvolvimento de um modelo de trabalho colaborativo para a criação de conteúdo para cursos digitais, utilizando-se tecnologias de CSCW e metáfora de história em quadrinhos. Culminou com o desenvolvimento e utilização de um ambiente CSCW, o *HQgroup* e averiguações de resultados.

Este capítulo apresenta as conclusões da pesquisa e sugestões para a continuidade deste trabalho.

Considerações Finais

A pesquisa feita durante o desenrolar deste trabalho e as experiências práticas com o uso do modelo gerado mostraram que é viável a adoção deste modelo, tanto para otimizar o desempenho da equipe criadora de cursos digitais trabalhando colaborativamente, como para a melhoria da qualidade final dos cursos.

O Objetivo Geral desta dissertação foi propor um modelo eficaz para a edição de conteúdos digitais que fizessem uso da metáfora de história em quadrinhos e recursos multimídia, elaborados por uma equipe colaborativa organizadas conforme os preceitos da teoria 3C. A aplicação dessa teoria tornou possível a confecção de um material pedagogicamente eficiente, visualmente atrativo e motivador, financeiramente viável e passível de receber melhorias de forma contínua. Essas características são devidas à interação permanente entre os vários profissionais envolvidos na colaboração, interação essa que impede o desperdício de esforços em atividades que não terão os resultados desejado. Esse ganho nos resultados acontece porque os membros da equipe estão em constante contato uns com os outros e a coordenação pode monitorar a evolução dos trabalhos e impedir que uma atividade improdutiva, além de poder prever resultados aquém do esperado, indicando a um determinado profissional a forma como alcançar os objetivos almejados.

Além disso, a junção de experiências práticas do coordenador em equipes colaborativas anteriores e na elaboração de conteúdo digital com as experiências

resultantes da utilização e do aperfeiçoamento do modelo criado, proporcionaram um grande avanço em termos de otimização da produção do material didático para cursos a distância, ou mesmo para aqueles que foram oferecidos na modalidade presencial.

O aumento da produtividade decorrente da utilização do modelo proposto possibilitou que trabalho de geração de cursos para o SESI-SC fosse feito dentro do cronograma previsto; esse cronograma não poderia ter sido cumprido caso não fosse adotado um sistema de colaboração suportada por computador, ou seria necessário um número maior de profissionais envolvidos no projeto, o que inviabilizaria financeiramente a produção do material. Um levantamento realizado com a equipe de desenvolvimento revelou um ganho significativo de produtividade na criação de conteúdo, bem como a possibilidade de se gerar materiais de melhor qualidade. Essa qualidade final dos cursos foi comprovada junto à equipe de educação do SESI-SC e ratificada por sua direção nacional. Coincidindo com o momento de término desta pesquisa, os cursos foram avaliados pela direção nacional do SESI, levando à decisão de disseminar os mesmos para todos os departamentos regionais do SESI do Brasil e, ao mesmo tempo, possibilitando a encomenda de 15 novos cursos. O bom resultado dos primeiros cursos mostrou que a estratégia de uso da metáfora de histórias em quadrinho foi acertada.

Isso prova que o modelo criado foi capaz de atender as necessidades pedagógicas específicas e suprir a carência de interação existente nos cursos a distância, além de ter-se mostrado versátil e eficiente sob o ponto de vista produtivo. Verificou-se durante o desenvolvimento do trabalho que o sistema desenvolvido atendeu perfeitamente a diferentes situações de equipes de produção. Houve cursos em que todos os membros da equipe de criação trabalhavam na mesma cidade e tiveram compatibilidade de horários, gerando a oportunidade de maior carga de reuniões presenciais e houve cursos cujas equipes possuíam membros que moravam em cidades e até países distintos, assim o trabalho teve que ser feito totalmente a distância. Houve também casos em que o coordenador de equipe morou em cidade diferente do resto da equipe. Em todos os casos o sistema tornou eficiente a colaboração dos membros da equipe, dando-lhes ferramentas que permitissem o trabalho colaborativo, além das desejadas ferramentas de aumento de produtividade.

Enfim, pode-se dizer que o *HQgroup*, principal ferramenta da equipe CSCW descrita, alcançou seus objetivos e que o modelo de colaboração proposto possibilitou que os objetivos da equipe colaborativa fossem alcançados. Mais do que simplesmente

alcançar seus objetivos, o modelo gera indicações para sua própria melhoria e para a geração de outros modelos adaptáveis à criação de diversos tipos de conteúdo digital.

Limitações e trabalhos futuros

O trabalho atual teve o objetivo de propor um modelo de colaboração e culminou no desenvolvimento da versão 1.0 do *HQgroup*, o CSCW desenvolvido para a criação colaborativa de conteúdos. O *HQgroup* serviu como um excelente protótipo de CSCW mostrando claramente a operacionalidade do modelo proposto. Durante o desenvolvimento do trabalho vários aspectos limitadores ficaram claros e serviram para apontar novos caminhos a serem percorridos. Com relação às ferramentas de comunicação usou-se várias ferramentas disponíveis no mercado sem definição de um padrão. É recomendável a adoção de uma ferramenta padrão de comunicação via texto, voz e vídeo integrada ao sistema. O produto final do *HQgroup* é o conteúdo do curso. Embora o padrão gerado seja em flash, um código multiplataforma compatível com todos os navegadores Web, recomenda-se para a continuidade do desenvolvimento deste trabalho que se adote, além do flash, a geração de Objetos de Aprendizagem, utilizando-se para isso o padrão SCORM (Sharable Content Object Reference Model). Com este padrão, o conteúdo gerado pode ser utilizado de forma totalmente compatível com os principais Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) permitindo troca de informações. Permite, por exemplo, que o AVA receba os resultados dos exercícios feitos pelo aluno dentro do Objeto de Aprendizagem e contabilize na avaliação geral. Outro aspecto importante para a continuidade deste trabalho é que foi dada ênfase para geração de conteúdo para um público de jovens e adultos e, em função disso, optou-se por utilizar a metáfora de histórias em quadrinhos criando uma série de recursos para automatizar a produção das histórias. Recomenda-se que se adote outras metáforas para abranger uma gama maior de públicos, gerando para isso outras formas de automação da produção de conteúdo. Alguns exemplos:

- Para cursos sobre a utilização de softwares pode-se utilizar ferramentas de produtividade que facilitem a apresentação da operação do software.
- Pode-se automatizar tarefas de criação de simulações de situações relevantes de temas diversos.
- Para o público com necessidades especiais cabe a implementação de formas alternativas de comunicação.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, F. J.; ALMEIDA, M. E. B. Educação a distância em meio digital: novos espaços e outros tempos de aprender, ensinar e avaliar. *Virtual Educa2003*, Miami, USA, 2003. [[Links](#)]

BANNON, Liam J. & SCHMIDT, Kjeld. “CSCW: Four Characters in Search of a Context” in: *ECSCW '89. Proceedings of the First European Conference on Computer Supported Cooperative Work*: London, 1989.

BARROS, L.A. *Suporte a ambientes distribuídos para aprendizagem cooperativa*. Tese de Doutorado - COPPE/UFRJ, 1994

BELLONI, Maria Luiza. “Ensaio sobre a Educação a Distância no Brasil”. In: *Educação & Sociedade*, ano XXIII, n 78, Campinas: Cedes. Abril/2002

BORGES, M.R.S.; CAVALCANTI, M.C.R. & CAMPOS, M.L.M. “Suporte por computador ao trabalho cooperativo”, XV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Canela, RS, 1995.

BOUCHARD, P. Autonomia e distância transacional na formação a distância. In: ALAVA, S. (Org.). *Ciberespaço e formações abertas*. Porto Alegre: Artmed, 2000. [[Links](#)]

BRNA, P. Models of Colaboration. In *Proceedings of the Workshop on Informatics in Education*, XVIII Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação Rumo à Sociedade do Conhecimento, Belo Horizonte, 1998.

BRUNETTO, A. de O. C Maria; *Projeto ADAPT-WEB. Ambiente de ensino e aprendizagem adaptativo para a Web*. Relatório do Edital do PROTEM – Cnpq, 2001.

BUSSARELLO, Paulino. *Dicionário Básico Latino-Português*. Florianópolis: EdUfsc, 1998.

COSTA, Valdelúcia. *Diferença, Desvio e Estigma*. Rio de Janeiro: UFF. 1990.

DELEUZE, Gilles & GUATTARI. *O anti-Édipo. Capitalismo e esquizofrenia*. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

EGUTI, Clarícia Akemi. *A Representatividade da oralidade nas histórias em quadrinhos*. São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas- USP, 2001. Dissertação de Mestrado.

FALCÃO, Reginaldo Araújo. *Uso de Ambientes Virtuais no Ensino a Distância: Aplicação no CEFET/RN*. Dissertação de mestrado. UFSC, 2001.

FRANCO, Edgar Silveira. *Hqtrônicas: do suporte papel à rede Internet*. São Paulo: Annablume, 2004.

FUKS, H.; GEROSA, M.A.; RAPOSO, A.B. & LUCENA, C.J.P., “O Modelo de Colaboração 3C no Ambiente AulaNet”, in: *Informática na Educação: Teoria e Prática*, Vol 7, No. 1, Porto Alegre, 2004. Disponível em <http://www.les.inf.puc-rio.br/groupware> Acessado em: 10/02/2009.

FUKS, Hugo; RAPOSO, Alberto Barbosa; GEROSA, Marco Aurélio; PIMENTEL, Mariano Gomes, LUCENA, Carlos José Pereira de. *Suporte à Coordenação e à Cooperação em uma Ferramenta de Comunicação Textual Assíncrona: Um Estudo de Caso no Ambiente AulaNet*. in: <http://www.les.inf.puc-rio.br/groupware/scsfcta> acessado em: 27/03/2009.

GEROSA, M.A., FUKS, H. & LUCENA, C.J.P. (2003) “Suporte à Percepção em Ambientes Digitais de Aprendizagem”, *Revista Brasileira de Informática na Educação*, Vol. 11, No. 2, Novembro 2003, ISSN 1414-5685, Sociedade Brasileira de Computação. in: <http://www.les.inf.puc-rio.br/groupware/spada> acessado em 28/03/2008

GIRAFFA, L.M.M. *STI modelado através de uma arquitetura multiagente*. Tese de Doutorado. Porto Alegre: CPGCC/UFRGS, 1999.

GUAREZI, Rita de Cássia Menegaz; SILVA, Rodrigo Gecelka da; FERLA, Jorge; MATOS, Marcia Maria. *Realidade virtual na educação: uma experiência inovadora no Second Life*. IN: Conference ICBL2008 – ANAIS; Florianopolis, 2008.

HORN, Daniel B.; FINHOLT, Thomas A.; BIRNHOLTZ, Jeremy P. MOTWANI, Dheeraj; JAYARAMAN, Swapnaa. *Six Degrees of Jonathan Grudin: A Social Network Analysis of the Evolution and Impact of CSCW Research*. 2004. Disponível em: http://delivery.acm.org/10.1145/1040000/1031707/p582-horn.pdf?key1=1031707&key2=8529583321&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=21171718&CF_TOKEN=29964575 Acessado em 23/01/2009

IGNAT, Claudia-Lavinia, & NORRIE, Moira C. “Multi-level Editing of Hierarchical Documents” in: *Computer supported cooperative work (CSCW)*, Springer Netherlands, 2008 Volume 17, Numbers 5-6 / December, 2008.

JONASSEN, David. “O Uso das Novas Tecnologias na Educação a Distância e a Aprendizagem Construtivista” in: *Em Aberto*, Brasília, ano16, n.70, abr./jun. 1996

LARIOS, O V. "**Constructivismo en tres patadas**". Gaceta COBAQ, XV(132):10. Colegio de Bachilleres del Estado de Querétaro, México.1988.Disponível em: <http://www.uaq.mx/matematicas/estadisticas/xart04.html> .Acessado em 03/12/2008.

LEITE, Míriam; BRANCO, Bela & SCHMIDT, Lúcia.. “Artefatos Culturais na Aprendizagem”. in: *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v.2, n.2,1999.

LÉVY, Pierre. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da Informática*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LOPES, Rosana Pereira. Um Novo Professor: novas funções e novas metáforas. In: **Redes Digitais e Metamorfose do Aprender**. Petrópolis-RJ : Vozes, 2005. P.33-55.

MACEDO, A. A. *Explorando Tecnologias Hipermídia e de Trabalho Cooperativo em um Ambiente de Apoio ao Ensino*. Dissertação de Mestrado – ICMC-USP/São Carlos, 1999.

MACHADO, Arlindo. *A Televisão Levada a Sério*. 1. ed. São Paulo: Editora do Senac, 2000. v. 1. 245 p.

MACHADO, Davi Marcos. *Ilhardun/Mcc: um diálogo entre comunicação e educação no ensino a distância*. São Paulo, USP, 2002.

MARTINS, Ademir da Rosa. & AXT, Margarete. “EccoLogos: autoria coletiva de documentos”. In: *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v.7, n.2, pp. 39-49, jul./dez. 2004.

MATTA, Alfredo. “Projetos pedagógicos de Autoria Hipermídia e suas aplicações em EAD”. In: ALVES, Lynn e NOVA, Cristiane (org). *Educação à distância: uma nova concepção de aprendizado e interatividade*. São Paulo: Futura, 2003, p. 89-125.

MATTAR, João & MAIA, Carmem, “Second Life da EaD & Vida Nova para o Professor Virtual: Caixa de Ferramentas 2.0 para o Aututor”. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2007/tc/528200722418PM.pdf> Acessado em 29/01/2009

MENEZES, Crediné Silva de; PESSOA, José Marques; NETTO, HylsonVescovi; CURY, Davidson; TAVARES, Orivaldo de Lira; GAVA, Tânia Barbosa Salles;

CARDOSO, Edson Pereira; BAZZARELLA, Lucia Barcellos; CASTRO JÚNIOR, Alberto Nogueira de. “Educação a distância no Ensino Superior – Uma proposta baseada em Comunidades de Aprendizagem usando Ambientes Telemáticos” in: *XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE – UNISINOS 2002* – Anais.

PEREIRA, Alice T. Cybis. *Ambientes Virtuais de Aprendizagem - Em Diferentes Contextos*. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2007.

POZO, J.I. Teorias cognitivas da aprendizagem. 3ª edição. Porto Alegre: Artes Médicas. 284p. 1988.

PRADO, M. E. B. B.; VALENTE, J. A. A. Educação a distância possibilitando a formação do professor com base no ciclo da prática pedagógica. In: MORAES, M. C. *Educação a distância: fundamentos e práticas*. Campinas: Unicamp/NIED, 2002.
[[Links](#)]

RODDEN, Tom. *A survey of CSCW systems*, 1991. disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.39.8704> Acessado em 18/01/2009.

RURATO, Paulo & GOUVEIA, Luís Borges. *Uma Reflexão sobre o Perfil dos Aprendentes Adultos no Ensino a Distância*. 2006. Disponível em: http://www2.ufp.pt/~lmbg/com/rev_ufp2_05_prurato.pdf Acessado em: 19/01/2009

SANTOS (2002), Edméa Oliveira. *Formação de Professores e Ciberultura: novas práticas curriculares na educação presencial e a distância*. In: Revista da FAEEBA, v.11, n. 17, p. 113-122, jan./jun. 2002.

SILVA, M. *Sala de aula interativa*. Rio de Janeiro: Quartet, 2000.

SILVA, Marcos. “Fundamento comunicacional da avaliação da sala de aula online” in: *Avaliação da aprendizagem em educação online*. orgs. Marcos Silva e Edméa Santos. São Paulo: Edições Loyola, 2006.

SLAGTER, Robert; BIEMANS Margit, HOFTE, Henri ter. “Evolution in Use of Groupware: Facilitating Tailoring to the Extreme” in: Proceedings. Seventh International Workshop on Groupware, 2001. Disponível em: http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=951771 Acessado em 10/12/2008.

TEXEIRA, Tarcísio. Internet e atividade empresarial: alguns aspectos jurídicos relevantes. USP, 2007. Dissertação de mestrado.

THIESSEN, Jan & AMBROCK, Vince (2004). *Theory and Practice of Online Learning*. Athabasca University (online book), disponível em <https://www.educause.edu/apps/eq/eqm04/eqm04310.asp>. (pag. 262)

ZANETTE, Elisa Netto; NICOLEIT, Evânio Ramos & NICOLEIT, Graziela Fátima Giacomazzo. “ Produção do Material Didático no Contexto Cooperativo e Colaborativo da Disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, na Modalidade de Educação a Distância, na Graduação” in: *Novas Tecnologias na Educação*. Porto Alegre: CINTED-UFRGS V. 4 N° 1, Julho, 2006.